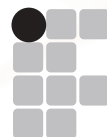




# Manejo de pragas, doenças e plantas invasoras do cafeeiro

*Ariana Vieira Silva  
Otavio Duarte Giunti*



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SUL DE MINAS GERAIS**  
Campus Muzambinho

**MUZAMBINHO  
2014**

Presidência da República Federativa do Brasil  
Ministério da Educação  
Secretaria de Educação a Distância

© Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULMG) – Campus Muzambinho.  
Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULMG) – Campus Muzambinho. e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) para a Rede e-Tec Brasil.

**Reitor**

Marcelo Bregagnoli

**Diretor**

Luiz Carlo Machado Rodrigues

**Coordenador Institucional**

Luiz Carlo Machado Rodrigues

**Coordenador dos Cursos**

José Sérgio de Araújo

**Equipe de Elaboração**

IFSULMG - Campus Muzambinho

**Professores Autores**

Ariana Vieira Silva  
Otávio Duarte Giunti

**Equipe de Produção**

Secretaria de Educação a Distância  
/ UFRN

**Reitora**

Profa. Ângela Maria Paiva Cruz

**Vice-Reitora**

Profa. Maria de Fátima Freire Melo  
Ximenes

**Secretária de Educação a Distância**

Profa. Maria Carmem Freire Diógenes Rêgo

**Secretária Adjunta de Educação a Distância**

Profa. Eugênia Maria Dantas

**Coordenador de Produção de Materiais Didáticos**

Prof. Marcos Aurélio Felipe

**Coordenadora de Design Gráfico**

Ivana Lima

**Revisão**

Eugenio Tavares Borges  
Janio Gustavo Barbosa  
Thalyta Mabel Nobre Barbosa  
Margareth Pereira Dias

**Diagramação**

Agripino Oliveira  
Bruna Azevêdo

**Arte e Ilustração**

Alessandro de Oliveira Paula

**Revisão Tipográfica**

Letícia Torres

**Projeto Gráfico**

e-Tec/MEC

Ficha catalográfica

Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central - IFSULMG  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

**S586 Silva, Ariana Vieira**

**Cafeicultura : manejo de pragas, doenças e plantas invasoras do cafeeiro / Ariana Vieira Silva, Otavio Duarte Giunti.— 1. ed. Muzambinho, MG : IFSuldeMinas, 2014.**

**191 p. : il. ;**

**Inclui bibliografia**

**ISBN: 978-85-67952-04-8**

**eISBN: 978-85-67952-03-1**

**1. Café – Doenças e pragas. 2. Café – Cultivo. I. Giunti, Otavio Duarte. II. Título.**

**CDD (22. ed.) 630.8**

**Depósito Legal na Biblioteca Nacional conforme Lei no 10.994, de 14 de dezembro de 2004.**

# Apresentação e-Tec Brasil

Prezado (a) estudante,

Bem-vindo(a) à Rede e-Tec Brasil!

Você faz parte de uma rede nacional de ensino, que por sua vez constitui uma das ações do Pronatec – Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego. O Pronatec, instituído pela Lei nº 12.513/2011, tem como objetivo principal expandir, interiorizar e democratizar a oferta de cursos de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) para a população brasileira propiciando caminho de acesso mais rápido ao emprego.

É neste âmbito que as ações da Rede e-Tec Brasil promovem a parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) e as instâncias promotoras de ensino técnico como os Institutos Federais, as Secretarias de Educação dos Estados, as Universidades, as Escolas e Colégios Tecnológicos e o Sistema S.

A educação a distância no nosso país, de dimensões continentais e grande diversidade regional e cultural, longe de distanciar, aproxima as pessoas ao garantir acesso à educação de qualidade, e promover o fortalecimento da formação de jovens moradores de regiões distantes, geográfica ou economicamente, dos grandes centros.

A Rede e-Tec Brasil leva diversos cursos técnicos a todas as regiões do país, incentivando os estudantes a concluir o ensino médio e realizar uma formação e atualização contínuas. Os cursos são ofertados pelas instituições de educação profissional e o atendimento ao estudante é realizado tanto nas sedes das instituições quanto em suas unidades remotas, os polos.

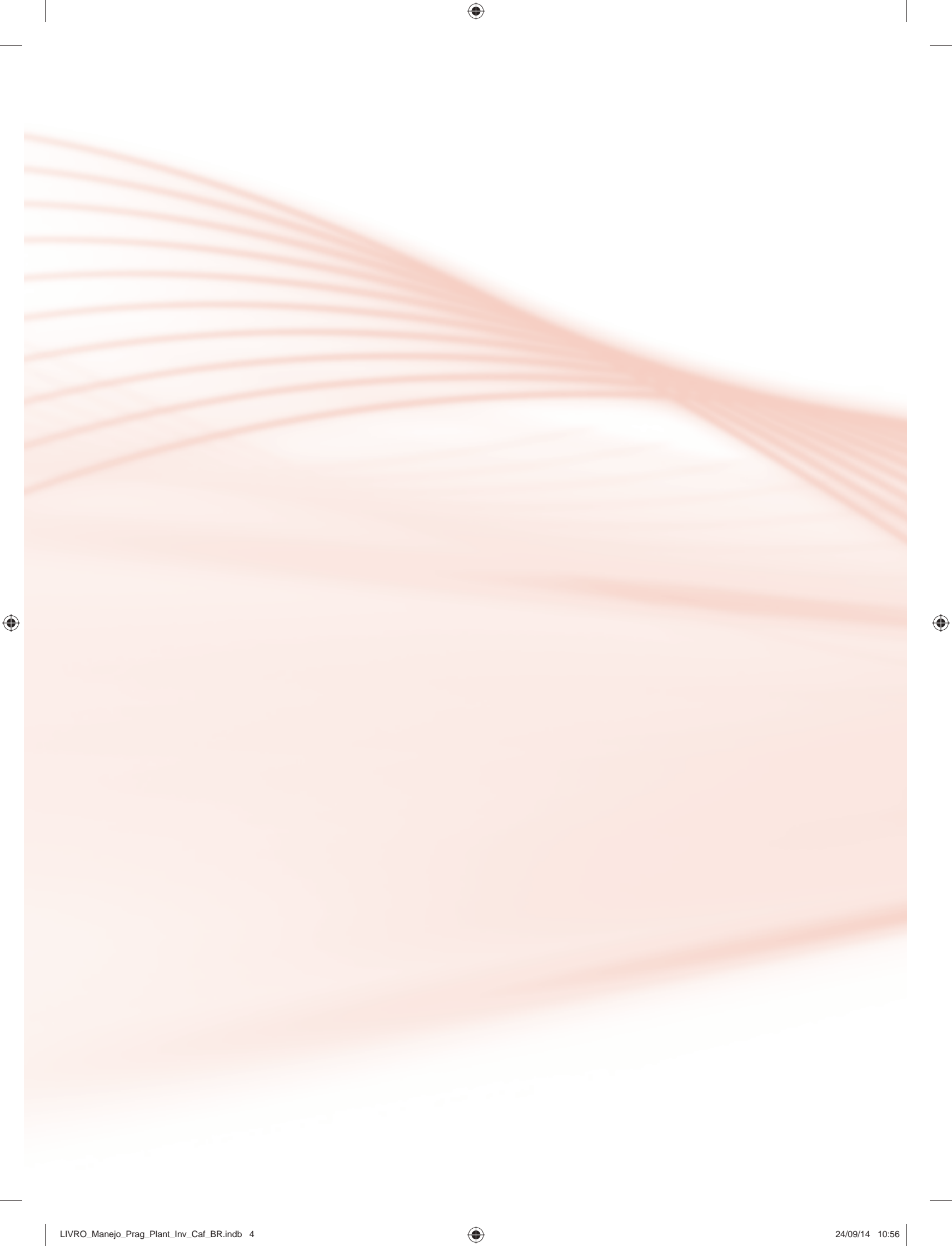
Os parceiros da Rede e-Tec Brasil acreditam em uma educação profissional qualificada – integradora do ensino médio e educação técnica, – que é capaz de promover o cidadão com capacidades para produzir, mas também com autonomia diante das diferentes dimensões da realidade: cultural, social, familiar, esportiva, política e ética.

Nós acreditamos em você!

Desejamos sucesso na sua formação profissional!

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Nosso contato: [etecbrasil@mec.gov.br](mailto:etecbrasil@mec.gov.br)

e-Tec Brasil



# Indicação de ícones

Os ícones são elementos gráficos utilizados para ampliar as formas de linguagem e facilitar a organização e a leitura hipertextual.



**Atenção:** indica pontos de maior relevância no texto.



**Saiba mais:** oferece novas informações que enriquecem o assunto ou “curiosidades” e notícias recentes relacionadas ao tema estudado.



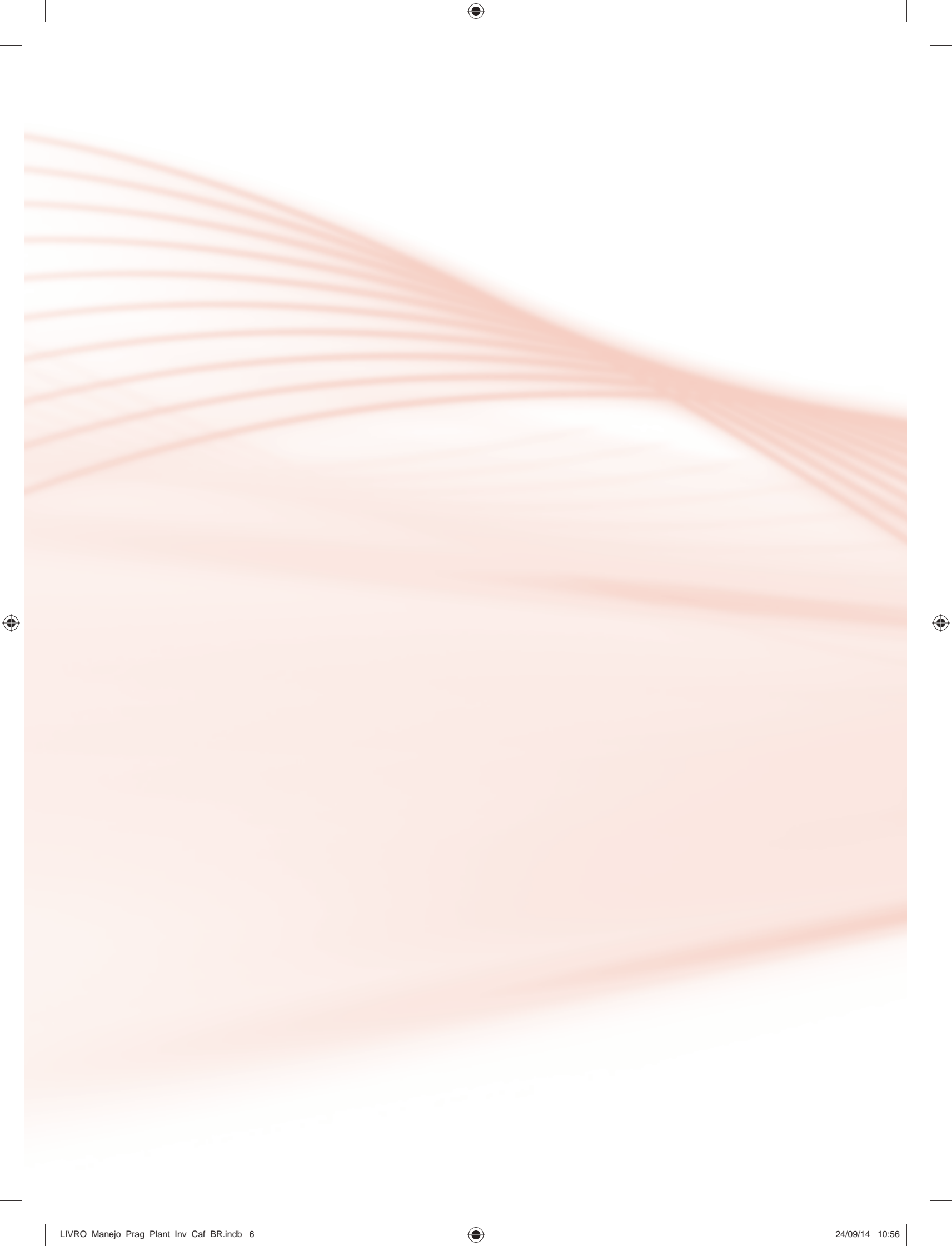
**Glossário:** indica a definição de um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.



**Mídias integradas:** remete o tema para outras fontes: livros, filmes, músicas, sites, programas de TV.



**Atividades de aprendizagem:** apresenta atividades em diferentes níveis de aprendizagem para que o estudante possa realizá-las e conferir o seu domínio do tema estudado.

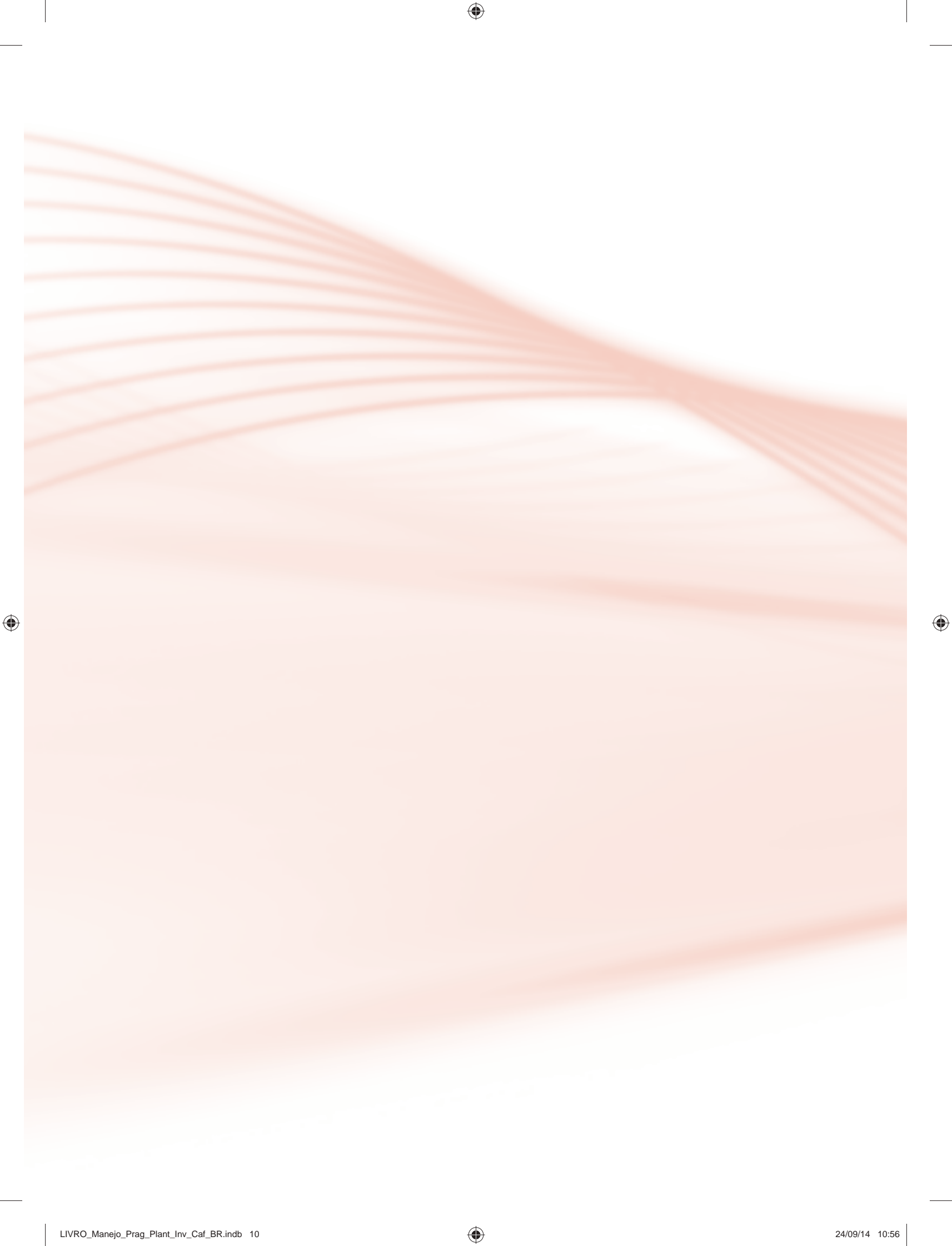


# Sumário

<b>Palavra dos professores autores</b> .....	<b>11</b>
<b>Apresentação da disciplina</b> .....	<b>13</b>
<b>Projeto instrucional</b> .....	<b>15</b>
<b>Aula 1 – Doenças, pragas e plantas invasoras do cafeeiro</b> .....	<b>17</b>
1.1 Definições de pragas, doenças e plantas invasoras.....	17
1.2 Perdas ocasionadas por pragas, doenças e plantas invasoras.....	20
<b>Aula 2 – Características do ataque de pragas, doenças e plantas invasoras</b> .....	<b>25</b>
2.1 Fatores no ataque de pragas, doenças e plantas invasoras.....	25
2.2 Conceitos de dano econômico e estratégias de controle.....	30
<b>Aula 3 – Métodos de controle de pragas</b> .....	<b>35</b>
3.1 Introdução aos métodos de controle de pragas.....	35
<b>Aula 4 – pragas do sistema radicular, dos ramos e dos ramos e folhas</b> .....	<b>45</b>
4.1 pragas do sistema radicular .....	45
4.2 pragas dos ramos e dos ramos e folhas.....	51
<b>Aula 5 – pragas das folhas</b> .....	<b>57</b>
5.1 Bicho-mineiro: <i>Leucoptera coffeella</i> (GUÉRIN-MENÉVILLE, 1842) .....	57
5.2 Ácaro-vermelho do cafeeiro: <i>Oligonychus ilicis</i> (MC GREGOR, 1919) .....	63
5.3 Ácaro-branco: <i>Polyphagotarsonemus latus</i> (BANKS, 1904).....	64
5.4 Ácaro da mancha-anular: <i>Bevipalpus phoenicis</i> (GEIJSKES, 1939).....	65

<b>Aula 6 – Pragas de frutos e de grãos armazenados</b> .....	<b>69</b>
6.1 Broca-do-café.....	69
6.2 Mosca-das-frutas.....	76
6.3 Caruncho-das-tulhas.....	78
6.4 Traças: traça-do-café e traça-do-amendoim.....	79
<b>Aula 7 – Doenças</b> .....	<b>81</b>
7.1 Natureza das doenças.....	81
7.2 Definição de fungos, bactérias, vírus e nematoides.....	82
7.3 Conceitos de epidemiologia: epidemia, endemia, sintomatologia e diagnóstico.....	84
7.4 Ciclo das relações patógeno-hospedeiro.....	86
7.5 Princípios gerais de controle.....	90
7.5.6 Regulação.....	92
<b>Aula 8 – Doenças de mudas de café</b> .....	<b>95</b>
8.1 Rhizoctoniose: <i>Rhizoctonia solani</i> .....	95
8.2 Cercosporiose ou mancha-de-olho-pardo: <i>Cercospora coffeicola</i> .....	98
8.3 Mancha-aureolada: <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Garcae</i> .....	101
8.4 Canela seca: <i>Ascochyta coffeae</i> .....	103
<b>Aula 9 – Mancha-anular, atrofia dos ramos, roseneliase, mancha manteigosa, fusariose</b> .....	<b>107</b>
9.1 Mancha-anular: <i>Coffee ringspot virus</i> – CoRSV.....	107
9.2 Atrofia dos ramos: <i>Xylella fastidiosa</i> .....	109
9.3 Roseliniose: <i>Rosellinia spp.</i> .....	110
9.4 Mancha manteigosa e Atracnose: <i>Colletotrichum spp.</i> .....	113
9.5 Fusariose: <i>Fusarium spp.</i> .....	115
<b>Aula 10 – Doenças do cafeeiro: ferrugem, phoma, mancha de ascochyta</b> .....	<b>119</b>
10.1 Ferrugem do cafeeiro: <i>Hemileia vastatrix</i> .....	119
10.3 Mancha de ascochyta: <i>Ascochyta coffeae</i> .....	128

<b>Aula 11 – Doenças do cafeeiro: nematoides</b> .....	<b>131</b>
11.1 Nematoides: <i>Meloidogyne spp.</i> .....	131
11.2 Nematoides das galhas.....	133
11.3 Nematoides causadores de descascamento, necrose, lesão e redução radicular .....	135
11.4 Medidas para controle de nematoides.....	138
<b>Aula 12 – Conceito e biologia das plantas invasoras</b> .....	<b>141</b>
12.1 Conceito de plantas invasoras.....	141
12.2 Biologia de plantas invasoras .....	145
<b>Aula 13 – Interferência e competição das plantas invasoras na lavoura cafeeira</b> .....	<b>151</b>
13.1 Aspectos negativos e positivos da interferência das plantas invasoras.....	151
13.2 Competição entre plantas invasoras e a lavoura cafeeira.....	157
<b>Aula 14 – Métodos de controle das plantas invasoras: preventivo cultural, biológico, mecânico e químico</b> .....	<b>161</b>
14.1 Métodos de controle de plantas invasoras.....	161
<b>Aula 15 – Manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas na lavoura cafeeira</b> .....	<b>171</b>
15.1 Manejo integrado.....	171
15.2 Planejamento para monitoramento e amostragem.....	176
<b>Referências</b> .....	<b>185</b>
<b>Currículo dos professores autores</b> .....	<b>191</b>



# Palavra do professor autor

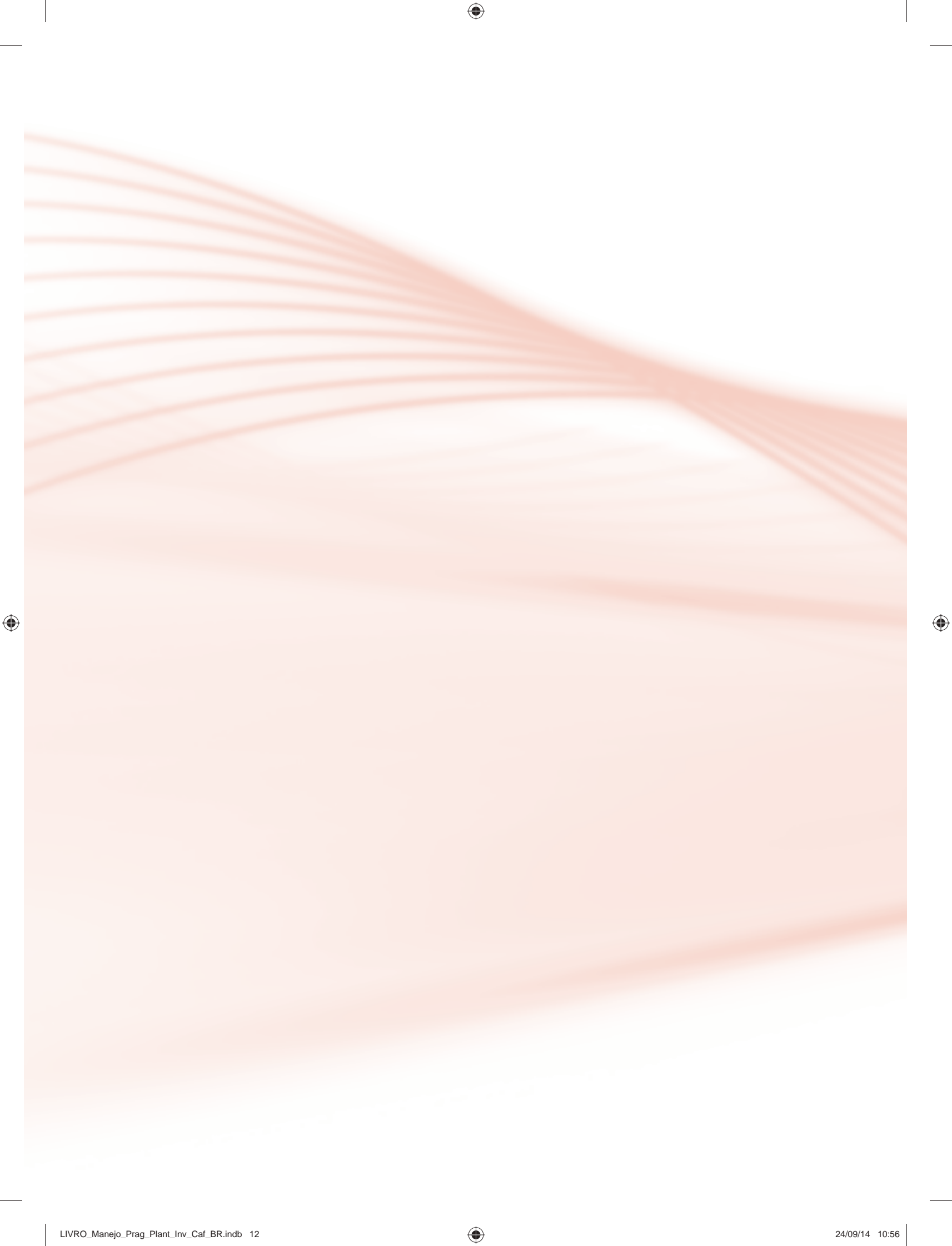
Caro (a) aluno!

Muitos devem estar ampliando seus conhecimentos relativos ao cafeeiro, outros estão adquirindo uma experiência nova, mas o mais importante é que trabalhem sempre em grupo, auxiliando em todas as questões e dúvidas referentes a esta disciplina.

Esperamos que se identifique com os autores, tutores e, principalmente, com a cultura e todos os pontos relativos a esta disciplina.

Um grande abraço!

Ariana e Otavio



# Apresentação da disciplina

A cultura cafeeira é objeto principal de seu estudo e, no caso, vamos dar ênfase às pragas, às doenças e às plantas invasoras.

Este caderno atende à ementa básica da disciplina. O conteúdo está organizado em cinco unidades e, num total de 15 aulas dentro destas. Em cada aula, vocês encontrarão os objetivos, conteúdo, assim como figuras, tabelas e o resumo de cada uma.

Para os cafeicultores, cada planta de café é como se fosse um “filho”, por isso, devemos aprender a conhecer os empecilhos ao seu bom crescimento e desenvolvimento e depois saber como prevenir ou tratar.

Na **aula 1**, você verá a definição de doenças, pragas e plantas invasoras.

Na **aula 2**, aprenderá sobre as características do ataque de pragas, doenças e plantas invasoras.

Na **aula 3**, conhecerá todos os métodos disponíveis para o controle de pragas no cafeeiro.

Na **aula 4**, conhecerá também as pragas do sistema radicular, dos ramos e dos ramos e folhas quanto a sua sintomatologia e métodos específicos de controle.

Na **aula 5**, você terá as conhecimento das pragas que atacam as folhas do cafeeiro as condições que favorecem a atuação de cada praga, a sintomatologia de cada praga e cada método de controle.

Na **aula 6**, compreenderá as condições que favorecem a atuação das pragas que atacam os frutos e os grãos armazenados do cafeeiro, assim como também a sintomatologia de cada praga e cada método de controle.

Na **aula 7**, aprofundará seus estudos sobre as doenças do cafeeiro no que se refere a sua natureza (fungos, bactérias, vírus e nematoides), os conceitos de epidemiologia (epidemia, endemia, sintomatologia e diagnóstico), o ciclo

das relações patógeno-hospedeiro e o princípios gerais de controle (exclusão, erradicação, proteção, imunização, terapia, regulação e evasão).

Na **aula 8**, você conhecerá as doenças de mudas que acometem no cafeeiro, bem como suas sintomatologias e métodos de controle.

Nas **aulas 9, 10 e 11**, você verá as doenças que atacam lavouras já implantadas de cafeeiro, assim como as condições ideais para tal, suas etiologias, sintomatologias e métodos de controle.

Na **aula 12**, terá o conceito de plantas invasoras e a biologia das mesmas para servir de subsídio para o seu manejo.

Na **aula 13**, você aprenderá os aspectos positivos e negativos da interferência das plantas invasoras no cafeeiro e a competição das mesmas com cafeeiro.

Na **aula 14**, estudará todos os métodos de controle das plantas invasoras possíveis de se utilizar na lavoura cafeeira.

Na **aula 15**, você apreenderá a importância do manejo integrado de doenças, pragas e plantas invasoras e como utilizá-lo, bem como o planejamento para o monitoramento e amostragem na lavoura cafeeira.

# Projeto instrucional

**Disciplina:** Manejo de pragas, doenças e plantas invasoras do cafeeiro (Carga horária: 75 horas)

**Ementa:** doenças, pragas e plantas invasoras na agricultura. Características do ataque de pragas, doenças e plantas invasoras. Métodos de controle de pragas. Pragas do sistema radicular, dos ramos e dos ramos e folhas, das folhas, dos frutos e de grãos armazenados. Doenças de mudas de café e do cafeeiro. Conceito e biologia das plantas invasoras. Interferência e competição das plantas invasoras na lavoura cafeeira. Métodos de controle das plantas invasoras: preventivo, cultural, biológico, mecânico, químico. Manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas na lavoura cafeeira.

AULA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	CARGA HORÁRIA (horas)
1. Doenças, pragas e plantas invasoras na agricultura	Compreender e diferenciar uma praga de uma doença e de uma planta invasora. Entender o que o ataque dessas pragas, doenças e plantas invasoras impacta sobre a agricultura, principalmente, para a cafeicultura.	5
2. Características do ataque de pragas, doenças e plantas invasoras	Entender quais os principais fatores que podem determinar e/ou influenciar o ataque de doenças, pragas e plantas invasoras. Compreender conceitos de dano econômico e estratégia de controle, fundamentais para a posterior escolha de métodos de controle adequado para as pragas, doenças e plantas invasoras.	5
3. Métodos de controle de pragas	Compreender e diferenciar os principais métodos de controle de pragas na agricultura. Entender a aplicabilidade de cada um dos métodos	5
4. Pragas do sistema radicular, dos ramos e dos ramos e folhas	Verificar as pragas que atacam o sistema radicular, os ramos e, ao mesmo tempo, os ramos e as folhas do cafeeiro. Analisar a sintomatologia de cada praga para uma possível identificação e posterior controle. Entender cada método de controle para que seja possível sua aplicação nas mais diversas condições.	5
5. Pragas das folhas	Conhecer as pragas que atacam as folhas do cafeeiro, órgão responsável pela realização da fotossíntese, respiração e nutrição dos frutos. Compreender as condições que favorecem a atuação de cada praga. Analisar a sintomatologia de cada praga para uma possível identificação e posterior controle. Entender cada método de controle para que seja possível sua aplicação nas mais diversas condições.	5

6. Pragas de frutos e de grãos armazenados	<p>Compreender como as pragas que atacam os frutos do cafeeiro, em todas as suas etapas de desenvolvimento e também durante o armazenamento, com especial atenção à broca-do-café, pela sua importância em termos econômico e espacial.</p> <p>Compreender as condições que favorecem a atuação de cada praga.</p> <p>Analisar a sintomatologia de cada praga para uma possível identificação e posterior controle.</p> <p>Entender cada método de controle para que seja possível sua aplicação nas mais diversas condições.</p>	5
7. Doenças	<p>Entender como as doenças são causadas e por quais organismos e como esses organismos atuam dentro da planta.</p> <p>Analisar comparativamente os mecanismos envolvidos em cada fase do desenvolvimento da doença.</p> <p>Compreender as ocorrências que favorecem a doença em uma planta e os princípios gerais de controle para essas doenças.</p>	5
8. Doenças de mudas de café	<p>Analisar as principais doenças que atacam mudas de café, compreendendo suas causas, sintomas, condições que favorecem seu desenvolvimento.</p> <p>Definir os métodos de controle para essas doenças para escolher quais os melhores métodos nas diversas situações.</p>	5
9. Mancha-anular, atrofia dos ramos, roseneliose, mancha manteigosa, fusariose	<p>Caracterizar as doenças que atacam o cafeeiro em campo, compreendendo suas causas, sintomas, condições que favorecem seu desenvolvimento.</p> <p>Saber os métodos de controle para essas doenças e oferecer subsídios aos alunos para que possam escolher quais os melhores métodos nas mais diversas situações.</p>	5
10. Doenças do cafeeiro: ferrugem, phoma, mancha de ascochyta	<p>Verificar a ferrugem do cafeeiro, pelos danos que provoca e sua disseminação por praticamente todas as regiões produtoras.</p> <p>Compreender também o denominado "complexo phoma/ascochyta", cuja importância vem crescendo nas regiões produtoras de café.</p> <p>Analisar os métodos de controle para essas doenças e aplicar métodos nas mais diversas situações.</p>	5
11. Doenças do cafeeiro: nematoides	<p>Entender a ocorrência dos nematoides no café, patógenos promotores de danos há muito estudados, mas com prejuízos ainda bastante significativos.</p> <p>Diferenciar os nematoides pelos tipos de lesões que promovem no cafezal e evidenciar condições que favorecem a ocorrência de cada tipo.</p> <p>Compreender os métodos de controle para os problemas ocasionados e oferecer subsídios aos alunos para que possam escolher quais os melhores métodos nas mais diversas situações.</p>	5
12. Conceito e biologia das plantas invasoras	<p>Saber definir e reconhecer uma planta invasora.</p> <p>Aprender como a biologia das plantas invasoras pode dar subsídios de manejo das mesmas.</p>	5
13. Interferência e competição das plantas invasoras na lavoura cafeeira	<p>Analisar os principais aspectos positivos e negativos da presença da interferência das plantas invasoras.</p> <p>Caracterizar os fatores que interferem no grau de competição e como ela acontece entre as plantas invasoras e o cafeeiro.</p>	5
14. Métodos de controle das plantas invasoras: preventivo, cultural, biológico, mecânico, químico	<p>Saber o que é o controle das plantas invasoras.</p> <p>Caracterizar os métodos de controle de plantas invasoras empregados na lavoura cafeeira.</p>	5
15. Manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas na lavoura cafeeira	<p>Entender o que é o manejo integrado.</p> <p>Conhecer o manejo integrado de pragas, doenças e plantas invasoras.</p> <p>Aprender como monitorar as pragas e doenças para o sucesso do manejo integrado.</p>	5

# Aula 1 – Doenças, pragas e plantas invasoras do cafeeiro

## Objetivos

Compreender e diferenciar uma praga de uma doença e de uma planta invasora.

Entender o que o ataque dessas pragas, doenças e plantas invasoras impacta sobre a agricultura, principalmente, para a cafeicultura.

## 1.1 Definições de pragas, doenças e plantas invasoras

Olá aluno (a), tudo bem?

Vamos iniciar a nossa aula falando sobre definições. Você sabe informar o que seria doença?

Começemos, então, observando o que é uma doença.

### 1.1.1 Doenças

Podemos definir como doenças quaisquer alterações fisiológicas em uma planta, que pode apresentar muitas modificações ao nível de seu metabolismo, cor e órgãos. Plantas doentes podem passar a produzir substâncias estranhas.

Mas, o que é metabolismo?

Podemos definir metabolismo como um conjunto composto por todos os processos químicos responsáveis pela manutenção da vida.

Então, uma doença é uma alteração nos processos vitais das plantas. Você acha que estas alterações podem causar a morte das plantas?

Sim, quando não controladas, podem causar a total destruição das plantas.

Porém, o que causam essas doenças?

## A-Z

### Biótica

Fatores bióticos são todos os elementos causados pelos organismos em um ecossistema que condicionam as populações que o formam.

### Abiótica

Fatores abióticos são todas as influências que os seres vivos possam receber em um ecossistema, derivadas de aspectos físicos, químicos ou físico-químicos do meio ambiente, tais como a luz, a temperatura, o vento etc.

As doenças podem ter duas origens. A primeira origem pode ser **biótica**, ou seja, essa doença é causada por um patógeno, como fungos, bactérias, nematoides, vírus. A segunda origem pode ser de origem **abiótica**, causada por deficiência nutricional, excesso de umidade ou outros fatores ambientais. Isso porque enquanto os fatores bióticos possuem como causa algum organismo, os fatores abióticos estão mais relacionados a aspectos do ambiente e nutrição de plantas.

Estima-se que 70% das principais doenças das plantas são causadas por fungos – organismos minúsculos (apenas visíveis debaixo de um microscópio) que produzem enormes quantidades de esporos (células que se separam e se dividem, sem fecundação, para formarem novas células), que são rapidamente propagados graças ao vento, à água, aos insetos ou aos animais.

Existem mais de 10 mil tipos de fungos que, se não conseguem penetrar a cutícula e a epiderme (as barreiras mais fortes de uma planta), atacam as zonas mais sensíveis – os rebentos ou as áreas já danificadas por insetos. Uma planta infectada pode libertar até 100 milhões de esporos, uma quantidade difícil de combater, na medida em que rapidamente degrada as células das plantas, produzindo, em simultâneo, toxinas que interferem no funcionamento pleno do seu organismo.

Os fungos são ainda difíceis de eliminar porque podem manter-se dormentes no solo, em restos de plantas que se encontram em decomposição ou numa planta saudável, à espera das condições climáticas perfeitas para voltarem a contaminar.

Fonte: <<http://www.omeujardim.com/artigos/principais-doencas-plantas>>. Acesso em: 2 abr. 2014.

Agora que você já sabe o conceito de doenças, vamos apreender o que é praga.

### 1.1.2 Pragas

Podemos definir como uma praga determinada espécie nociva ao desenvolvimento agrícola, ou seja, uma população de organismos que aumenta de forma desordenada e exagerada no ambiente e provoca desequilíbrios ecológicos, como o esgotamento de alimentos, destruição de plantações etc.



É muito importante vocês entenderem que qualquer espécie que por algum motivo vier a ficar sem predador, ou seja, outra espécie que se alimenta dela, e tiver alimento disponível em grande quantidade, pode tornar-se uma praga, ou seja, a ocorrência de pragas está muito ligada às questões ambientais.

Para vocês terem uma ideia, há aproximadamente 1.000.000 de espécies de insetos conhecidas no mundo. Cerca de 10% dessas espécies são consideradas pragas, causando prejuízos às plantas, homens e animais. Todas as espécies de plantas cultivadas são atacadas por pragas, em algum momento de seu desenvolvimento e algumas dessas pragas são comuns a mais de uma cultura. Nosso interesse é reduzir ao máximo esses ataques, ou os danos que se seguem a eles.

### 1.1.3 Plantas invasoras

Falta para nós agora definirmos plantas invasoras. Vocês sabem o que são?

Nós podemos definir plantas invasoras como qualquer planta que cresce e se desenvolve em um local não desejado. Ou seja, são aquelas plantas que conhecemos popularmente como mato.

Mas, quais os problemas que essas plantas invasoras podem causar?

São muitos problemas. Vocês têm ideia de alguns deles?

Podemos indicar como maior problema o fato dessas plantas invasoras competirem por água, luz e nutrientes com as plantas cultivadas. Desse modo, as plantas cultivadas terão que “repartir” seu alimento com essas plantas invasoras e, provavelmente, irão apresentar problemas no seu desenvolvimento e rendimento.

Muitos outros problemas podem ser causados pelas plantas invasoras, que serão estudados no decorrer do curso.

Existem plantas invasoras que podem indicar o estado de saúde do solo, ou seja, a ocorrência de determinada planta invasora em uma área pode nos informar como aquele solo se encontra. Exemplos:

Amendoim-bravo (Figura 1.1): indica ocorrência de desequilíbrio de nitrogênio com micronutrientes devido ao excesso de matéria orgânica no solo.

Capim-carrapicho: indica solo decaído, erodido e compactado e pobre em cálcio.

O assa-peixe, por exemplo, é uma planta invasora que também é uma planta melífera (alimento para as abelhas produzirem mel) de grande importância na apicultura e também possui ação balsâmica e expectorante.



**Figura 1.1: Amendoim-bravo.**

Fonte: Lorenzi (2000).



Defina o que são doenças, pragas e plantas invasoras.

## 1.2 Perdas ocasionadas por pragas, doenças e plantas invasoras

Vocês já devem ter ouvido falar que o “Brasil é o celeiro do mundo” (Figura 1.2). Mas, o que quer dizer essa frase?



**Figura 1.2: Brasil – celeiro do mundo.**

Fonte: Ilustrado por Alessandro de Oliveira.

Somos, talvez, o único país do mundo que apresenta três condições essenciais para aumentar, de maneira considerável, a produção agrícola mundial: terra, condições climáticas adequadas e tecnologia cada vez mais desenvolvida.

Nenhum outro país consegue essa junção de modo tão equilibrado quanto o Brasil. Ainda há uma grande quantidade de terra agricultável a ser trabalhada e, ainda mais importante, temos potencial para conseguir aumentar nossas produções atuais na mesma quantidade de área já agricultável.

Nossos índices de produtividade ainda são aquém dos desejáveis e há muitos motivos para isso. Entre eles, podemos destacar as perdas na agricultura, promovidas pelo ataque de pragas, doenças e plantas invasoras.

Desde tempos mais remotos, os problemas fitossanitários têm causado inúmeros prejuízos à agricultura. Desse modo, essa batalha persistirá, pois homens, pragas, patógenos e plantas invasoras têm em comum um princípio básico de busca: o alimento, sem o qual não sobrevivem.

Vocês já leram alguma coisa sobre epidemias e tragédias relacionadas a pragas e doenças de produtos agrícolas? Na história, há casos famosos, como o da praga de gafanhotos do Egito, fato que dizimou a população local. Sempre citada também, a epidemia de requeima da batata, que ocorreu na Irlanda entre 1845/1846, causada pelo fungo *Phytophthora infestans*, resultou em 80% da produção de batata destruída e cerca de 2 milhões de habitantes mortos.

E o que você tem a ver com isso?

Evitar as perdas na agricultura tem sido o objetivo de todos os profissionais de Ciências Agrárias, e isso inclui você, futuro Técnico em Cafeicultura.

Segundo estimativas da *Food and Agriculture Organization* (FAO), uma organização em média, há perdas de 35% na agricultura relacionadas às questões fitossanitárias: 14% de perdas promovidas por insetos, 12% devido às doenças e 9% através das plantas daninhas.

Vamos dar uma olhada na Tabela 1.1.

**Tabela 1: Perdas na produção de algumas culturas, provocadas pelo ataque de pragas e doenças.**

Cultura	%
Cana	55,0
Arroz	46,4
Café	44,4
Milho	34,8
Batata	32,3
Soja	29,1
Trigo	23,9

Fonte: Myamoto (1990) apud Giampani (2009, p. 40).

Ficaram assustados com os índices da tabela?

Pois é, aí está o nosso amigo CAFÉ, com potencial de perdas bastante elevada pelo ataque de pragas, doenças e plantas invasoras, quando estas não apresentarem um controle adequado e eficiente, o que pode comprometer uma das principais fontes de divisas e empregos no estado de Minas Gerais.

### Sanidade vegetal – café

O Brasil é o maior produtor mundial de café com uma produção média anual de mais de 40 milhões de sacas de café de 60 quilos. Também é o maior exportador de café verde. Além do fator econômico, a cultura do café é de grande importância social, empregando nos cafezais quase 3 milhões de pessoas, de forma permanente ou temporária.

O cafeeiro é atacado por muitas pragas e doenças que, se não combatidas devidamente, ocasionam grandes prejuízos e em muitos casos limitam a produção. O grau de importância das pragas e doenças varia para as diferentes regiões cafeeiras do país.

Entre os artrópodes-praga, o bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*), a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*), ácaros, cigarras e cochonilhas são problemas destaque. Os nematoides, principalmente os dos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus* são problemas sérios em várias regiões produtoras. Doenças como a ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e a cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) também causam grandes prejuízos à cafeicultura nacional. A partir dos anos 1991/1992, uma doença deno-

minada mancha-anular, causada por vírus e transmitida pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*, vem crescendo em importância no país.

O Instituto Biológico tem realizado, desde a sua criação em 1927, trabalhos de pesquisa e desenvolvimento para tentar solucionar os problemas de pragas e doenças do cafeeiro. As primeiras pesquisas para o combate à broca-do-café no Brasil foram realizadas pelo Instituto Biológico. Atualmente, as pesquisas visam, principalmente, o estabelecimento de estratégias para o manejo integrado de pragas e doenças na cultura.

No caso de insetos-praga, estudos visam conhecer os principais inimigos naturais, como microrganismos entomopatogênicos, parasitoides e predadores, que ocorrem em bicho-mineiro, broca e cigarras em cafeeiros no Estado de São Paulo.

São também realizados trabalhos de avaliação da eficiência de diferentes linhagens de fungos entomopatogênicos para o controle de pragas e do impacto de bioinseticidas e inseticidas químicos convencionais sobre os principais inimigos naturais de pragas em cafeeiro, além do estudo da compatibilidade de inseticidas químicos e naturais sobre entomopatógenos. Após anos de uso intensivo de apenas um ingrediente ativo registrado para o controle da broca-do-café, surgiram informações que os tratamentos não se mostravam tão eficientes como antes e que indicavam o aparecimento de populações resistentes.

Estão sendo feitos estudos para detecção de possível aparecimento de resistência e testes com novos produtos químicos eficientes para rotação ou substituição desses produtos químicos.

Em relação aos ácaros, as pesquisas têm focado o impacto de produtos químicos sobre a comunidade de ácaros presentes na cultura. Estudos de diversidade e interações entre ácaros de diferentes espécies em plantas de café e avaliação da eficiência de alguns predadores no controle biológico de ácaros pragas também tem sido realizados.

Para nematoides, as pesquisas visam a identificação e a distribuição geográfica das principais espécies de nematoides no Estado de São Paulo. Estudos de ecologia, patogenicidade e de métodos de controle de nematoides também têm sido conduzidos.

Em relação às doenças de cafeeiro, os estudos procuram avaliar as incidências e as epidemias de doenças em lavouras cafeeiras em diferentes condições

climáticas e regiões do Estado de São Paulo, o efeito de produtos químicos, biofertilizantes e produtos naturais sobre as doenças mais importantes em cafeeiro, além de definir estratégias para o controle de doenças em condições de campo.

No caso de plantas daninhas, as pesquisas visam obter informações agrônômicas, ecotoxicológicas e fitossociológicas para o entendimento do perfil ecotoxicológico de herbicidas residuais e de contato, utilizados na cultura de café, no que diz respeito à sua persistência e seletividade para a cultura e o efeito na flora daninha. A avaliação da eficiência do plantio de adubos verdes como agentes de controle das plantas daninhas e na produção do cafeeiro e da viabilidade do uso de controle biológico de plantas daninhas por patógenos e outros inimigos naturais constituem também linhas de pesquisa do Instituto Biológico.

Fonte: <<http://www.biológico.sp.gov.br/cafe.php>>. Acesso em: 2 abr. 2014.



Pesquise, para sua região, qual a produção média anual de café e quais as doenças e pragas que são mais preocupantes para a atividade cafeeira?

## Resumo

Nesta aula, conceituamos pragas, doenças e plantas daninhas que podem ocorrer em um ambiente agrícola. As doenças ocorrem por fatores bióticos, ou seja, possuem como causa algum organismo, ou fatores abióticos, estes estão mais relacionados a aspectos do ambiente e nutrição de plantas. Quanto às pragas, é todo inseto que tem sua população aumentada de forma desordenada e exagerada no ambiente provocando desequilíbrios ecológicos. Já as plantas invasoras são as plantas que crescem e se desenvolvem em local indesejado. Ainda, foi possível observar sua importância na agricultura através da visualização de dados que comprovam as perdas provocadas por estas moléstias quando não manejadas corretamente.

## Atividade de aprendizagem

1. Resumidamente, diferencie doença, praga e planta invasora.
2. Se você entendeu a importância em conhecer cada uma das moléstias que podem prejudicar a produtividade agrícola, explique a importância em saber controlá-las.

# Aula 2 – Características do ataque de pragas, doenças e plantas invasoras

## Objetivos

Entender quais os principais fatores que podem determinar e/ou influenciar o ataque de doenças, pragas e plantas invasoras.

Compreender conceitos de dano econômico e estratégia de controle, fundamentais para a posterior escolha de métodos de controle adequado para as pragas, doenças e plantas invasoras.

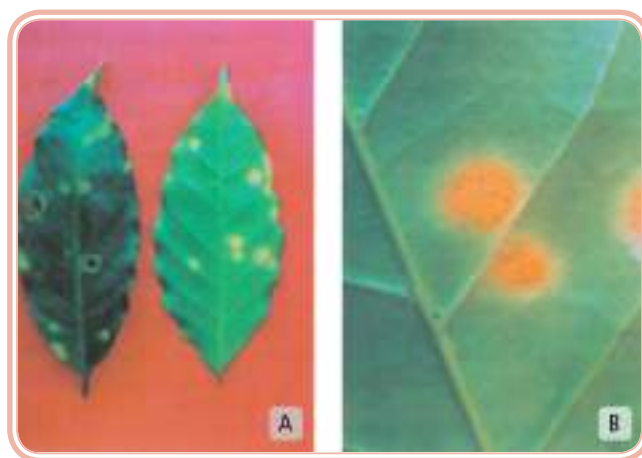
## 2.1 Fatores no ataque de pragas, doenças e plantas invasoras

Olá, aluno (a), seja bem-vindos (a) a mais uma aula.

Nesta aula, entenderemos como ocorre o ataque de doenças, pragas e plantas daninhas no cafeeiro e quais as condições e fatores que podem influenciar esse ataque. Vamos lá, então?

Várias são as partes do cafeeiro que podem ser atacadas por grande número de pragas e doenças. Esse ataque nas folhas, assim como nos ramos e sistema radicular são considerados danos indiretos, que irão reduzir a área de absorção de luz solar (fotossíntese) da planta e, conseqüentemente, a produtividade; já os danos diretos são observados diretamente pelo ataque nos frutos, diminuindo a qualidade e quantidade dos mesmos. Enquanto que, as plantas invasoras causam danos diretos no cafeeiro pela competição direta por água, luz, nutrientes e espaço físico, os seus danos indiretos seria o fato de serem hospedeiras de um grande número de pragas e doenças do cafeeiro.

Nas figuras a seguir, podemos verificar alguns exemplos desses ataques. Na figura 2.1(A), observamos folhas de cafeeiro apresentando sintomas de ferrugem nas faces superior e inferior, enquanto que na figura 2.1(B), verificamos com maiores detalhes, o sintoma típico da incidência de ferrugem nas folhas do cafeeiro. Já a figura 2.2 nos apresenta outra parte do cafeeiro que pode sofrer ataques por pragas e doenças, os frutos, neste caso, atacados pela broca-do-café.



**Figura 2.1: Folhas de cafeeiro apresentando sintomas de ferrugem nas faces ventral e dorsal (A). Detalhe da mancha apresentando pulverulência amarelo-alaranjada constituída de uredosporos do patógeno (B).**

Fonte: Carvalho e Chalfoun (2000). Adaptado por Alessandro de Oliveira.



**Figura 2.2: Broca-do-café: adulto e danos.**

Fonte: Gallo et al. (2002).

Como assim?

Faça uma comparação consigo mesmo: quando você fica doente ou sofre qualquer tipo de acidente, você tende a diminuir suas atividades para poupar energia até que você se restabeleça. O mesmo acontece com o café, e essa redução de atividades do cafeeiro pode ter por consequência uma diminuição na produção.

Além das perdas de produtividade, que variam de acordo com a intensidade do ataque, outros prejuízos que podem ser causados ao cafeeiro estão o desgaste e a deformação da planta, que podem promover a ocorrência de podas mais prematuras e até a morte das plantas.

E, o que torna os prejuízos causados pelo ataque de doenças, pragas e plantas invasoras na cafeicultura maiores ou menores?

Há vários fatores que interagem entre si e que interferem na gravidade do ataque, ou seja, interferem se esse ataque vai ser com maior ou menor intensidade, em cada uma das situações em que esse ataque se apresentar. Esse nível de interação pode nos levar à caracterização de “área-problema”, para essa ou aquela praga/doença/planta daninha.

Mas, o que é uma “área-problema”?

“Área-problema” para uma praga/doença/planta daninha é um local em que a praga/doença/planta daninha ocorre com maior intensidade e frequência. Como exemplo, podemos citar áreas de arenito, nos estados de São Paulo e Paraná, problemáticas em relação a ataques de nematoides e o cerrado mineiro, com problemas em relação ao bicho-mineiro. No texto a seguir, vamos descobrir o qual impactante pode se mostrar a ação de nematoides em algumas áreas agrícolas.

### **A ação dos nematoides na história da cafeicultura brasileira**

Jaime Maia dos Santos

Desde antes do primeiro relato sobre a ação dos nematoides de galha (*Meloidogyne* spp.) em cafeeiro, no final do século XIX, nenhuma outra praga ou doença foi tão devastadora para a cafeicultura no Brasil. De fato, os nematoides de galha devastaram a cafeicultura da então Província do Rio de Janeiro, maior produtora na época.

No final da década de 1970 e início dos anos de 1980, os danos que os nematoides vinham causando à cafeicultura paranaense foram denunciados em várias publicações.

Essas perdas constantes causadas pelos nematoides e as frequentes geadas, somadas a períodos de preços do café não muito atrativos, certamente foram decisivos para desestimular a cafeicultura paranaense.

O principal polo de produção de café passou, então, para o Estado de São Paulo onde os nematoides também já vinham causando prejuízos. Das 60.000

propriedades de café existentes no início da década de 1980, cerca de 25.000 já estavam infestadas pelos nematoides de galha (*Meloidogyne* spp.), representando 43,35 % dessas propriedades, conforme dados da literatura.

No oeste do Estado, cujo parque cafeeiro, em 1978, contava com 430 milhões de covas, os danos causados por espécies de *Meloidogyne* foram devastadores. Como consequência, a partir da metade da década de 1980, a cafeicultura em Minas Gerais começou sua arrancada rumo à liderança na produção brasileira.

Fonte: <<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=172>>. Acesso em: 2 abr. 2014.

Os principais fatores que contribuem e influenciam no ataque de doenças, pragas e plantas invasoras e interferem no seu controle podem ser agrupados em quatro categorias:

- a) das doenças, pragas e planta invasoras
- b) do ambiente
- c) da lavoura (condição das plantas)
- d) da tecnologia de controle

Vamos ver detalhadamente cada uma dessas categorias?

**Doenças, pragas e plantas invasoras:** deve ser considerado como fundamentais para determinação da intensidade do ataque e verificação do dano econômico a capacidade de multiplicação e adaptação, a resistência e a possibilidade de sobrevivência das espécies envolvidas.

Você deve estar se perguntando como assim?

Existem raças mais adaptadas, que conseguem sobreviver melhor em determinadas condições e conseqüentemente, promovem um nível de dano maior. Há raças mais agressivas que outras raças, que se multiplicam mais, etc., que também causam danos maiores.

Para vocês entenderem melhor, vamos fazer uma analogia com seres humanos: há homens mais fortes que outros, mais resistentes, que se adaptam melhor a lugares inóspitos e tendem a ter uma maior resistência.

**Ambiente:** exerce influência sobre a temperatura, quantidade de chuvas e níveis de umidade, a quantidade de luz que incide sob o café, os ventos e o tipo de solo existente. Esses fatores vão afetar a incidência e intensidade de pragas, doenças e plantas invasoras e também a própria cultura do café, tornando-as mais ou menos susceptíveis.

Para vocês compreenderem melhor, olhem ao redor, vão até a janela.

Como está o tempo nessa época do ano?

Se estiver frio e seco, as plantas invasoras, popularmente conhecidas como mato, crescem pouco. Se estiver chovendo por um longo período e não houver muito sol, ficando um clima bastante úmido, as coisas tendem a embolorar. E o que é bolor? São fungos, que podem ou não causar problemas.

**Lavoura (condição da planta):** podemos considerar todo o sistema de cultivo como um fator influenciador. Quando falamos em sistema de cultivo, levamos em consideração as variedades e o espaçamento de plantio, que vão afetar o **microclima**. Também é importante observar os tratos culturais, que englobam a adubação, podas, capinas etc. Todos esses fatores vão proporcionar plantas mais ou menos susceptíveis aos ataques.

Vocês já devem ter ouvido falar que tudo que é exagerado ou abaixo do necessário faz mal? Pois é, para o café, vale a mesma máxima. O importante é ter equilíbrio. Um pé de café equilibrado, é mais forte e vigoroso, resiste bem a pragas e doenças e também às condições ambientais adversas.

E agora, vamos verificar algumas condições mais comuns associadas às pragas e doenças na cafeicultura brasileira:

- a) clima seco com baixa umidade, alta insolação e temperaturas elevadas: maior incidência de bicho-mineiro;
- b) lavouras adensadas, fechadas ou sombreadas: maior susceptibilidade a broca e ferrugem;

**A-Z**

**Microclima**

Corresponde a variações climáticas que acontecem numa pequena área, ou seja, uma lavoura de café possui um clima próprio, diferente da região que a cerca.

- c) lavouras novas ou em espaçamentos abertos: maior incidência de bicho-mineiro;
- d) áreas frias, úmidas, com ocorrência de ventos frios: problemas com *phoma*, *ascochyta* e pseudômonas;
- e) lavouras novas, muito abertas, em solos pobres com adubações ineficientes e temperaturas elevadas: problemas mais graves com cercosporiose;
- f) lavouras que apresentam cargas elevadas: problemas com ferrugem e cercosporiose.

Não se assustem, ao longo do curso, vamos estudar, separadamente, cada uma dessas pragas e doenças.

Pessoal, concluindo a questão dos fatores que influenciam no ataque de pragas, doenças e plantas daninhas, todas as lavouras de café mostram-se susceptíveis, em maior ou menor intensidade, em praticamente todas as épocas do ano, dependendo de fatores climáticos, ambientais, espaciais e condições da própria planta de café.



Durante este módulo, veremos detalhadamente cada uma dessas doenças, pragas e plantas invasoras, para que, ao final, você futuro(a) Técnico(a) em Cafeicultura tenha subsídios suficientes para identificá-las e controlá-las.

## 2.2 Conceitos de dano econômico e estratégias de controle

Vocês perceberam que sempre que falamos em doenças, pragas e plantas invasoras, também falamos em danos causados por eles. Mas, vocês sabem o que são esses danos e o que eles acarretam para nossas culturas, principalmente, o café?

Quando falamos em danos, devemos levar em consideração, principalmente, o conceito de dano econômico, que é fundamental para o manejo de doenças, pragas e plantas invasoras na cafeicultura.

Mas, o que é dano econômico?

Para responder a essa questão, vamos primeiramente definir o termo “dano”.

Segundo o dicionário Michaelis, dano pode ser definido como prejuízo material que se causa a alguém.

Então, no caso de plantas, especificamente o café, nosso objeto de estudo, um dano pode ser entendido como um prejuízo, uma perda que vai ser causada a algumas das partes do cafeeiro, como raiz, caule, folhas e frutos.

E, aonde qualquer dano em qualquer parte do cafeeiro vai se refletir?

Ponto para quem falou em produtividade. É muito importante para vocês, como futuros Técnicos em Cafeicultura não se esquecerem de que, qualquer dano em qualquer parte de um vegetal afetará, em maior ou menor escala, a produtividade deste vegetal.

Então, desse modo, um dano econômico é um prejuízo que acarretará em perdas financeiras, pois se o café produz menos, menor rentabilidade ele trará, ou seja, mais caro vai se tornar a produção da lavoura.

E o que vem a ser um nível de dano econômico?

Podemos definir nível de dano econômico como o estágio a partir do qual as doenças, pragas e plantas invasoras passam a causar perdas sensíveis aos cafeeiros.

Mas, em todas as situações, essas doenças, pragas ou plantas invasoras precisam ser controladas?

A resposta é NÃO!

Mas, como assim? Não acabamos de ver que qualquer dano promove diminuição da produção? Pois é, mas existem situações em que para controlar essas doenças, pragas ou plantas invasoras não é compensatório financeiramente, pois o prejuízo que elas causam é menor que o valor gasto para fazer o controle.

Na verdade, não é tão complicado assim. Existem situações em que pragas, doenças e plantas invasoras estão em tão pouca quantidade que não é compensatório controlá-las, podem coexistir com o café “pacificamente”, desde que sua população não aumente. Se essa população começa a aumentar e passa a causar um prejuízo de igual valor ao custo para o seu controle, nós denominamos esse ponto de nível de dano econômico e, a partir dele, temos que ter estratégias bem definidas de controle.

Mas, como identificar esse momento tão importante?

Para que possamos identificar esse ponto tão importante, é necessário observar constantemente os ataques, acompanhar sua evolução por amostragem. Para cada doença, praga ou planta invasora há valores específicos.

Pesquisa na internet, jornais ou revistas alguma matéria em relação dano econômico ocorridos na cafeicultura em por ocasião do ataque de pragas, doenças ou plantas invasoras.

Bom, agora que já vimos o conceito de dano econômico, podemos entender outra definição: estratégia de controle.

Para isso, precisamos reforçar o fato de que o controle de pragas, doenças e plantas daninhas não pode ser feito isoladamente. Devemos analisar todo o conjunto de fatores que nós podemos denominar equação de produção, ou seja, além de pragas, plantas invasoras e doenças, devemos analisar também o clima, adubação, variedade e tratos culturais.

Vocês já devem ter visto uma das leis mais importantes da adubação – a Lei do mínimo ou Lei de Liebig. Através dessa lei, podemos analisar que o que determina o rendimento de uma cultura é aquele nutriente que se encontra em menor disponibilidade.

Podemos fazer uma analogia, ou seja, uma relação de semelhança entre essa lei e o nosso estudo de pragas, doenças e plantas invasoras, associados aos outros fatores de produção.

Se uma doença, praga ou planta invasora não for corretamente controlada, ela pode determinar a diminuição do potencial produtivo da lavoura cafeeira e, ao mesmo tempo, gastos no controle de uma dessas variáveis podem não ser justificados se qualquer outro fator não for controlado.

Para ficar mais fácil nosso entendimento, vamos ver a Figura 2.3 a seguir:



**Figura 2.3: Representação da lei do mínimo adaptada aos fatores de produção. A falta de controle de doença impede o aumento da colheita.**

Fonte: Ilustrado por Alessandro de Oliveira.

Essa figura e a nossa analogia à Lei de Liebig. Ela representa um barril, onde cada uma das tábuas que compõe esse barril são nossos fatores de produção.

Quando todas as tábuas estão alinhadas, significa que nosso sistema produtivo está em equilíbrio. Se uma das tábuas está menor que as outras, o que acontecerá quando enchermos o barril de água: a água irá vazar pela tábua que está com tamanho menor.

No nosso sistema produtivo, se um dos fatores de produção ou pragas, doenças e plantas invasoras estão com controle ineficiente, este fator determinará diminuição da produção. No nosso desenho, a falta de controle do fator “doença” impede um aumento de produção.

Mas o que é esse tal de controle?

Podemos definir controle como prevenção ou redução na incidência ou prejuízos causados por uma doença, praga ou plantas daninhas.

Ou seja, estratégia de controle é um conjunto de métodos e ações que usaremos para impedir ou reduzir a infestação de pragas, doenças e plantas daninhas na lavoura de café.

E isso é fundamental pra vocês, que são futuros técnicos em cafeicultura: são vocês que irão definir quais as melhores estratégias, as mais eficientes e o momento ideal para usá-las, conforme veremos nas próximas aulas.



Pesquise sobre a Teoria da Trofobiose e veja a relação desta como uma estratégia de controle.

## Resumo

Nesta aula, aprendemos que várias são as causas que podem determinar uma diminuição da produção de café. Entre as principais, podemos citar a grande incidência de pragas e doenças na cultura, associadas a um manejo incorreto de plantas daninhas. Conhecer essas pragas, doenças e plantas daninhas e tudo o mais relacionados a ela é de fundamental importância ao profissional tecnólogo em cafeicultura para que ele possa indicar métodos mais corretos, eficazes e economicamente viáveis para que estas pragas, doenças e plantas daninhas causem e menor dano econômico e ambiental possíveis.

## Atividade de aprendizagem

1. Quais são os danos provocados pelo ataque de pragas, doenças e plantas invasoras no cafeeiro, separe-os em diretos e indiretos.
2. Qual a relação entre dano econômico e estratégia de controle?

# Aula 3 – Métodos de controle de pragas

## Objetivos

Compreender e diferenciar os principais métodos de controle de pragas na agricultura.

Entender a aplicabilidade de cada um dos métodos.

## 3.1 Introdução aos métodos de controle de pragas

Como vai aluno (a)?

Espero que cada vez ansiosos em aprender mais sobre as moléstias do cafeeiro.

Vamos então apreender algumas das estratégias de controle das pragas, visando a sua prevenção ou redução na incidência na lavoura, diminuindo assim os possíveis prejuízos ocasionados por essas pragas.

### 3.1.1 Métodos legislativos

Os métodos legislativos são baseados em algumas leis ou portarias federais ou estaduais.

#### 3.1.1.1 Serviço quarentenário

O serviço quarentenário é realizado pelo Serviço de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura e possui como objetivo impedir a entrada e a disseminação de pragas em uma determinada área.

Uma área em que é muito importante a ação do serviço quarentenário é em importações e exportações. Vocês sabem dizer por quê?



Portaria é um documento de qualquer autoridade pública com instruções sobre a aplicação de leis ou regulamentos.

### Vamos pensar...

Se for exportar algum produto contaminado por uma praga para um país onde não exista essa praga, provavelmente essa praga pode encontrar condições para se desenvolver nesse país.

Em relação ao serviço quarentenário, podemos classificar discriminação a seguir.

**Praga quarentenária A1:** essa praga possui importância econômica para a área de risco, mas ainda não está presente nessa área.

**Praga quarentenária A2:** essa praga possui importância para a área de risco, já está presente nessa área, mas ainda não está espalhada e está sendo controlada oficialmente.

**Praga quarentenária regional A2:** essa praga está presente em uma determinada área e apresenta uma disseminação localizada. Também está sendo controlada oficialmente.

Entenderam as diferenciações entre os tipos de pragas quarentenárias? Então se uma praga ainda não está região, mas ela é considerada importante, ela é A1, caso ela já está na região, mas não está disseminada, ela é A2 e, se ela está na região e sua disseminação está restrita, ela é considerada regional A2.

Existem vários tipos de tratamentos quarentenários, que diferem de país para país. No Brasil, utilizamos alguns desses métodos, principalmente, em frutas. Esses métodos podem ser baseados em utilização de temperaturas, irradiações e fumigações.

### 3.1.2 Métodos mecânicos

Os métodos mecânicos são utilizados em casos específicos e um bom exemplo desse método é a catação manual de **bichos-cestos** (Figura 3.1) em cafezal.



**Figura 3.1: Bicho-cesto.**

Fonte: <<http://cienciaalemdaescola.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 30 maio 2014.

### 3.1.3 Métodos culturais

Os métodos culturais são baseados em informações sobre ecologia e biologia das pragas e, através desses conhecimentos utilizam-se práticas culturais bastante conhecidas, como rotação de culturas, aração do solo, escolha adequada de época de plantio e colheita, destruição de restos da cultura, podas, manejo correto de adubações e irrigação e sistemas de cultivo diferenciados, como o plantio direto e outros.

Para o café, algumas dessas práticas devem ser observadas antes da implantação da cultura, como cuidados na observação cuidadosa de mudas para evitar a introdução de pragas ainda não existentes na área e cuidados com local e espaçamento a ser utilizado no plantio. Outras práticas devem ser uma constante após a instalação da lavoura, como remoção de frutos caídos no chão e eliminação de talhões velhos e improdutivos, que possam a vir a se tornar foco de desenvolvimento e reprodução de pragas.

### 3.1.4 Método de resistência da planta

Esse método pode ser considerado ideal, porque mantém as pragas em níveis inferiores ao de dano econômico, ou seja, vocês lembram que, quando uma praga não atinge o nível de dano econômico, ela não promove prejuízos ao ambiente ou ao produtor. Então, se o método de resistência não permite que essas pragas atinjam o nível de dano econômico, elas podem conviver com a cultura sem causar prejuízos.

Mas esse método apresenta uma deficiência importante. Vocês saberiam me dizer qual?

Não existem variedades altamente resistentes para todas as pragas de uma determinada cultura, ou seja, por exemplo, não há variedades de café resistentes a todas as pragas que possam a vir atacar a cultura.

E, para suprir essa deficiência, outra vantagem na utilização desse método é o fato dele mostrar-se compatível com outras técnicas de controle, pode ser utilizado em harmonia com outras práticas.

Como podemos, então, definir o que é resistência de uma determinada planta?

A resistência de uma planta pode ser definida como uma soma das características **hereditárias** de uma planta que irão influenciar o nível dos danos provocados pelo ataque de insetos.



Uma planta, quando equilibrada nutricionalmente, apresenta potencial maior de resistência a pragas e doenças. É de fundamental importância o manejo correto das adubações para melhor aproveitamento dos fertilizantes e também para promover condições de melhor equilíbrio. A utilização excessiva de adubações nitrogenadas pode promover o aumento populacional de algumas pragas.



#### Hereditárias

Características hereditárias são originadas de herança genética, ou seja, transmitidas pela combinação genética dos pais.



Para vocês compreenderem melhor, vamos usar um exemplo prático e atual: vocês se lembram da grande epidemia de gripe suína que assolou o mundo no início de 2009. Muitas pessoas pegaram o vírus e não apresentaram os sintomas ou apresentaram os sintomas de forma muito leve.

Já outras pessoas apresentaram os sintomas de forma bem intensa e vieram a falecer por complicações decorrentes do vírus.

Nesse caso, as pessoas com sintomas leves, mostraram-se mais resistentes, mais preparadas para enfrentar o vírus no seu organismo. O mesmo acontece com as plantas.

A-Z

#### **Genotípica**

Constituição genotípica é um genótipo de um indivíduo, ou seja, conjunto de genes de um indivíduo.

Dessa maneira, podemos dizer que um cultivar considerado resistente é capaz de, devido a sua constituição **genotípica**, mostrar-se com menor dano que outros, sob condições de igualdade, ao ataque de uma praga.

Quando um grupo de genótipos, ou seja, um cultivar sofre ataque de uma praga, ele pode apresentar tipos diferentes de resposta. Essas diferentes respostas caracterizam cinco graus diferentes de resistência, que são:

#### **Imunidade:**

não há nenhum dano provocado pelo inseto sob nenhuma condição.

#### **Alta resistência:**

em comparação com outros cultivares, o dano sofrido é pequeno.

#### **Resistência moderada:**

o cultivar sofre dano um pouco menor que outros cultivares.

#### **Susceptibilidade:**

o cultivar sofre dano semelhante a dano que ocorre em outros cultivares.

#### **Alta susceptibilidade:**

o cultivar em questão sofre de danos maiores que outros cultivares.

Além de apresentar como vantagem o fato de ser compatível com outros métodos de controle de pragas, a resistência de plantas apresenta outras vantagens, como: facilidade de utilização, é harmônica com o ambiente, é persistente, ou seja, atua constantemente contra populações baixas de pragas, em que não



seria economicamente viável a utilização de defensivos e não interfere em outras práticas culturais.

Ao mesmo tempo, como desvantagens, esse método apresenta o fato de ser demorado, ou seja, o tempo para obtenção de cultivares resistentes é longo e pode ser bastante difícil associar, numa mesma planta, características de resistência a insetos e também características agronômicas desejáveis, como produtividade, porte etc.

Para o café, encontramos mais uma dificuldade: por ser uma planta perene, o produtor terá benefícios dessa tecnologia em plantios novos ou se arrancar talhões já instalados, o que pode mostrar-se uma operação bastante onerosa.

Já foi constatada a resistência ao bicho-mineiro em espécies de café não comerciais, como o *C. racemosa*. Por esses motivos, o Instituto Agronômico de Campinas vem, há anos, selecionando populações resistentes ao bicho-mineiro, mediante transferência de genes de resistência ao inseto presentes na espécie *C. racemosa*. Já existem gerações de plantas oriundas da transferência de genes da *C. racemosa* para *C. arábica* com boa resistência ao bicho-mineiro, mas ainda não há nenhum material recomendado comercialmente.

1. Como vocês haviam pesquisado anteriormente sobre a teoria da trofobiose, cite exemplos da adoção desta teoria como um método de controle cultural.
2. Pesquise cultivares resistente a pragas citadas na literatura. Não se esqueça de mencionar a cultivar e relacioná-la com a praga.



### 3.1.5 Controle por comportamento

O método de controle por comportamento baseia-se em estudos das funções orgânicas e vitais dos insetos, ou seja, nesse caso não se estuda a planta e sim o inseto-praga, que provoca danos a essa planta.

O método de controle por comportamento promove um baixo impacto ambiental, social e ecológico, uma vez que não apresenta riscos de contaminação

ao homem, animais e ambiente e não possuem nenhum tipo de resíduo tóxico e impede a ocorrência de desequilíbrios ecológicos.

Para compreendermos a existência desse método, devemos entender que os insetos utilizam substâncias químicas denominadas semioquímicos para a comunicação em geral.

Quando essa comunicação é feita entre indivíduos da mesma espécie, esses semioquímicos são chamados de feromônios. Já quando a comunicação é realizada entre organismos de espécies diferentes, denominamos essas substâncias de aleloquímicos.

Essas substâncias possuem uma ampla gama de utilizações, mais comumente utilizadas para monitoramento e controle e pragas.

O semioquímico com maior número de pesquisas e aplicações são os feromônios sexuais, ou seja, substâncias químicas utilizadas pelos insetos para atração do sexo oposto. Comercialmente, foi possível sintetizar um feromônio sintético, ou seja, uma substância produzida semelhante ao feromônio natural, com a mesma função de atração do sexo oposto.

Para o manejo de pragas, podemos utilizar feromônios sexuais sob duas formas:

**Monitoramento populacional de pragas:** com base em armadilhas, verifica-se se a densidade populacional de pragas atingiu o nível de controle

**Controle** (temos duas técnicas bastante empregadas no controle):

- coleta massal: nesse processo, utilizamos armadilhas com feromônios para atração de machos, com o objetivo de coletar 90% ou mais dos machos na área. Com quase todos os machos coletados, não ocorre acasalamento e a população de pragas da próxima geração diminui consideravelmente;
- confundimento: por meio dessa técnica, altas doses de feromônio sexual são jogadas no ambiente. Com isso, visa-se desorientar, confundir e impedir o acasalamento dos insetos, diminuindo também a próxima geração de pragas.

Para a cafeicultura, há estudos relacionados com a utilização de semioquímicos para o monitoramento e controle do bicho-mineiro e da broca-do-café. Já foi identificado o feromônio sexual do bicho-mineiro, mas ainda faltam estudos mais precisos para a utilização comercial desses produtos.

### 3.1.6 Controle biológico

Em relação ao controle biológico, pode-se dizer que, todas as espécies de plantas e insetos possuem inimigos naturais que os atacam durante seus vários estágios de desenvolvimento. Esses inimigos naturais são denominados de predadores e parasitoides e são considerados um importante fator para a morte de pragas nas culturas, incluindo a cafeicultura.

Vamos definir o que são predadores e parasitoides:

- a) predadores: são organismos livres e que matam suas presas; são geralmente maiores que as presas e precisam de mais de uma presa para completarem seu desenvolvimento, ou seja, para desenvolverem-se precisam matar muitas presas, que são, no caso, as pragas;
- b) parasitoides: são organismos que vivem à custa da presa até matá-la, e precisam de somente uma presa (praga) para completarem o seu desenvolvimento.

Então, no **controle biológico** iremos utilizar esses patógenos e parasitas para diminuir a população de pragas.

Há três métodos de controle natural: o clássico, o natural e o aplicado.

- a) Controle biológico clássico: esse método de controle consiste na importação e colonização de parasitoides ou predadores, com o objetivo de controlar pragas através da inoculação e liberação de um pequeno número de insetos. A população desses insetos aumenta com o passar do tempo e esse é um método de controle em longo prazo.
- b) Controle biológico natural: são os inimigos que ocorrem naturalmente no ambiente e é muito importante a conservação e o aumento da população desses insetos. Isso deve ser realizado através da adoção de práticas corretas de manejo da cultura e do ambiente, como manutenção de matas próximas as lavouras, manutenção da cobertura do solo por meio do manejo de plantas daninhas e, utilização de inseticidas seletivos em épocas corretas e outras medidas conservacionistas.



Há regiões em que se cultiva fumo nas entrelinhas do cafezal. Essa é uma tática de controle comportamental através de alomônios. A planta de fumo libera no ambiente a nicotina, que repele adultos do bicho-mineiro.

### A-Z

#### Controle Biológico

Esse controle é bastante antigo, havendo relatos da sua utilização desde o século III na China, com grandes avanços a partir do século XIX, com estudos conduzidos principalmente na Europa.

- c) Controle biológico aplicado: é um método de liberação de uma grande quantidade de parasitoides e predadores no ambiente, após uma produção em massa no laboratório. É em método semelhante ao controle clássico, mas com resultados em período menor de tempo.

Para a cafeicultura, o controle biológico encontra uma ampla gama de utilização no controle de broca, cochonilhas, lagartas, entre outros.

O caso de maior sucesso e impacto de controle biológico na agricultura brasileira é controle da broca-da-cana (*D. saccharalis*), através da *C. flavipes*, parasitoide da lagarta e do *Trichogramma galloi*, parasitoide de ovos. Com isso, a intensidade de infestação que era de 8-10% ao ano, no estado de São Paulo, passou para 2%, gerando uma economia total de US\$ 80 milhões/ano.

### 3.1.7 Controle autocida

O controle autocida possui este nome porque é a própria praga que faz o controle de sua população.

Em geral, utiliza dois métodos diferentes: a esterilização de insetos e a manipulação genética de pragas, que são utilizadas contra membros da mesma espécie.

#### 3.1.7.1 Esterilização de insetos

A esterilização de insetos ocorre através de liberações contínuas e em grandes quantidades de machos estéreis em uma população, que acasalariam com fêmeas, produzindo óvulos inférteis. Como consequência, pode-se verificar uma diminuição ou até extinção de determinada praga.

A esterilização pode ser feita de modo físico ou químico. De modo físico, é realizada através de radiações ionizantes e, quimicamente, através de produtos denominados quimioesterilizantes.

### 3.1.8 Controle químico

Até agora, estudamos métodos de controle de pragas utilizados de modo preventivo, ou seja, utilizados sob baixas populações de pragas, a fim de evitar o aumento populacional dessas pragas. Mas, mesmo utilizando alguns desses métodos preventivos, algum inseto ainda pode vir a se tornar uma praga e, nesse caso, devemos recomendar a utilização de alguma **medida de controle terapêutica**. Dentre essas medidas, o controle químico é o mais utilizado, através dos inseticidas.

A-Z

#### Medida de controle terapêutica

É aquela tomada após já ter ocorrido o ataque por pragas ou surgimento de determinada doença.

Para compreendermos melhor, vamos definir o que é um inseticida.

Podemos definir como inseticida qualquer composto químico ou biológico que, ao ser aplicado direta ou indiretamente sobre os insetos, em dosagens adequadas, promove a morte desse inseto.

Os inseticidas devem ser utilizados de forma criteriosa, quando o inseto-praga atingir o nível de controle (NC), ou seja, nível a partir do qual a população de pragas precisa ser controlada para não causar prejuízos econômicos.

Cada inseticida apresenta uma toxicidade diferente, variável de acordo com sua natureza química, a dosagem utilizada e ao estado físico desse inseticida, que pode apresentar-se sob as formas de: pó seco, pó molhável, pó solúvel, granulados, concentrados emulsionáveis, soluções concentradas, aerossóis, gasosos, suspensão líquida, pastas e também sob a forma microencapsulada.

A maior parte dessas formas necessita a utilização em conjunto com a água, que auxilia a distribuição do inseticida sobre uma determinada área.

Independentemente do inseticida utilizado, alguns critérios devem ser sempre observados, como o registro do produto no Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). O produto a ser utilizado deve mostrar boa eficiência, apresentar uma boa **relação custo/benefício**, baixa toxicidade ao homem e efeito mínimo no ambiente e ser seletivo aos inimigos naturais, ou seja, não promover a morte de inimigos naturais das pragas.

Além disso, devem ser respeitados todos os critérios relativos à proteção do aplicador e manejo adequado da aplicação.

Relacionando o controle químico com o biológico, por que o emprego de inseticidas na agricultura deve ser seletivo aos inimigos naturais das pragas?

Existem inseticidas denominados botânicos, que são obtidos de órgãos das plantas. Geralmente, esses produtos apresentam eficiência menor que os produtos convencionais e ainda são necessários pesquisa mais aprofundadas sobre o assunto.



**Relação custo/benefício**  
É aquela em que o benefício advindo da aplicação de um produto não deve mostrar-se maior que o custo para aplicação deste produto.



Para pesquisar sobre inseticidas cadastrados no MAPA consulte:  
<[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 2 abr. 2014.

## Resumo

Nesta aula, estudamos os métodos gerais para o controle de pragas, tais como os métodos legislativos (baseados em legislações); métodos mecânicos (são métodos que possuem uma ação mecânica para serem executados); métodos culturais (baseados no manejo da cultura, ou seja, em ações realizadas na própria cultura); métodos de resistência genética (métodos que leva em conta características de resistência da planta às pragas); métodos comportamentais (estudo do comportamento das pragas); métodos biológicos (utilizam inimigos naturais para controle de pragas); métodos autocidas (baseados no controle de pragas por elas próprias); métodos químicos (utilização de defensivos químicos).

## Atividade de aprendizagem

1. Agrupe os métodos de controle de pragas em preventivos e terapêuticos.
2. Diferencie os métodos de controle de pragas quanto a sua aplicabilidade.

# Aula 4 – Pragas do sistema radicular, dos ramos e dos ramos e folhas

## Objetivos

Verificar as pragas que atacam o sistema radicular, os ramos e, ao mesmo tempo, os ramos e as folhas do cafeeiro.

Analisar a sintomatologia de cada praga para uma possível identificação e posterior controle.

Entender cada método de controle para que seja possível sua aplicação nas mais diversas condições.

## 4.1 Pragas do sistema radicular

Como vai, aluno (a)!

Estamos prontos para discutirmos desta vez sobre o local de ataque de algumas das pragas do cafeeiro.

Denominamos pragas do sistema radicular as que atacam as raízes do cafeeiro.

### 4.1.1 Cigarras

As cigarras atacam os cafezais brasileiros há mais de um século. Vocês com certeza já escutaram o canto estridente delas, que ocorre sempre a partir de agosto. Mas o “canto” das cigarras é o menor dos problemas que este inseto pode promover. Os surtos de cigarras vêm sendo observados desde o início da década de 1970 e o inseto vem se disseminando. A importância das cigarras vem aumentando nos últimos anos, principalmente, devido à abertura de novas áreas de cerrado para o plantio de café.

As principais espécies de cigarras que atacam o café estão relacionadas a seguir:

- a) *Quesada gigas* (OLIV., 1790);
- b) *Fidicinoides pronoe* (WALKER, 1850);
- c) *Clarineta fasciculata* (GERMAR, 1830);
- d) *Clarineta spoliata* (WALKER, 1858);
- e) *Clarineta matura* (DISTANT, 1892).

Vamos verificar algumas características que podem diferenciar uma espécie da outra:

- a) *Quesada* (Figura 4.1): é a maior das espécies, possuindo cerca de 60 mm de comprimento; possui a cabeça e o tórax de coloração esverdeada e com desenhos assimétricos, ou seja, sem correspondência em tamanho ou forma uns com os outros, de coloração preta. A ocorrência dos adultos inicia-se em setembro/outubro e são responsáveis pelos danos maiores ao cafeeiro.



**Figura 4.1: *Quesada giga*.**

Fonte: Gallo et al. (2002).

- b) *Fidicinoides* (Figura 4.2): apresenta cerca de 38 mm de comprimento, também possuem a cabeça e o tórax de coloração esverdeados, mas não apresentam desenhos assimétricos. A ocorrência dos adultos inicia-se a partir de dezembro.



**Figura 4.2: *Fidicinoides pronoe*.**

Fonte: Gallo et al. (2002).

- c) *Carineta* (Figura 4.3): possui o tamanho menor, com aproximadamente 18 mm de comprimento. Apresenta uma coloração tendendo para o marrom. A ocorrência dos adultos é mais tardia, iniciando-se a partir de fevereiro.



**Figura 4.3: *Carineta fasciculata*.**

Fonte: Gallo et al. (2002).



Somente os machos emitem sons; eles possuem órgãos emissores de sons para atrair as fêmeas para a cópula. Cada fêmea pode colocar até 500 ovos no interior da casca dos ramos dos cafeeiros.

A eclosão dos ovos ocorre em poucos dias, surgindo as ninfas, que são as formas jovens da cigarra. Essas ninfas penetram no solo, entre 20 a 50 cm e fixam-se nas raízes do cafeeiro, para sugarem a seiva.

A duração desse período é longa, podendo chegar até dois anos. Ao fim desse período, as ninfas abandonam as raízes e saem do solo, através de orifícios circulares. Ao saírem do solo fixam-se no tronco das plantas por certo período de tempo, recebendo nessa fase o nome de ninfa imóvel.

A-Z

#### Exúvia ou Ecdise

É o exoesqueleto, ou seja, o esqueleto externo de alguns insetos, como as cigarras, deixados quando estes realizam uma muda.

Em seguida, ocorre um rompimento do tegumento na região dorsal do tórax, emergindo-se os adultos, que deixam a **exúvia ou ecdise** (Figura 4.4).



**Figura 4.4: Ataque de cigarras, vendo-se as ninfas em galerias junto às raízes (esq.) e restos da ecdise, do adulto, sobre o tronco do cafeeiro.**

Fonte: Matiello, Garcia e Almeida (2006).

Como podemos então verificar os prejuízos causados por ataques de cigarras no cafeeiro?

Vimos que as cigarras se alimentam da seiva do cafeeiro. A seiva nada mais é do que o alimento da planta. Portanto, as plantas de café apresentam uma clorose, ou seja, ausência da coloração verde nas folhas localizadas nas extremidades dos ramos. Ocorre também uma queda prematura de flores e



frutos novos, associados a uma seca dos ramos. Os pés de café mostram-se esgotados, pois, além da sucção da seiva, as cigarras podem injetar algumas toxinas que podem causar a destruição de **radicelas**. As lavouras, quando o ataque de cigarras não for controlado, mostram-se menos produtivas e com uma vida útil bastante reduzida.

Há relatos de ataques de até 400 ninfas por cova de café. Imagine você essa quantidade de ninfas sugando uma cova de café por um período de até dois anos.

### De que modo podemos controlar as cigarras?

Vamos analisar algumas maneiras, mas é importante salientar que a escolha do método mais indicado vai depender do nível da infestação e das condições financeiras e físicas para o controle.

Após o estudo das cigarras, você pode dizer em que fase do seu ciclo elas são prejudiciais ao cafeeiro?

#### a) Controle cultural

Algumas ações de controle cultural podem, preventivamente, diminuir a incidência de cigarras. Lavouras mais velhas e próximas a áreas de mata são mais atacadas por cigarras; lavouras deficientes em nutrientes mostram-se mais susceptíveis ao ataque, por serem mais fracas, possuem poucas condições de suportar infestações mais intensas.

Como alternativa tem a realização de podas tipo **recepta**, que pode impedir novas posturas de ovos e também reduzir as reinfestações.

#### b) Controle biológico

Existem algumas espécies de fungos, principalmente o *Metarhizium anisopliae* que se alimenta de ninfas móveis de cigarras; alguns animais como pássaros e tatu também se alimentam de cigarras adultas e ninfas.

#### c) Controle químico

Sempre que falamos em controle químico é preciso antes averiguar se já foi atingido o nível de controle, por meio da amostragem no talhão de café.

A-Z

#### Radicelas

São pequenas raízes que dão origem à raiz primária



A-Z

#### Recepta

Uma poda do cafeeiro, considerada drástica, por cortar o pé a uma altura de aproximadamente 40 cm do solo, ocorrendo também diminuição de cerca de 80% do sistema radicular do cafeeiro.

Como devemos proceder a essa amostragem?

Bom, primeiramente, devemos constatar a presença de cigarras no talhão. Isso pode ser verificado através da observação de exúvias e buracos no chão, sob a copa dos cafeeiros.

Se for constatada a presença de cigarras, devemos abrir trincheiras em algumas covas aleatoriamente, em cada talhão.

Para fazer a trincheira, basta abrir um buraco no solo, de um dos lados da planta, até atingir a raiz principal. Durante o processo de abertura da trincheira, contam-se as ninfas achadas e, multiplica-se o resultado por dois, pois a trincheira foi aberta apenas de um dos lados.

Se o resultado for igual ou superior a 35 ninfas vivas por cova, devemos realizar o controle químico. Portanto o nível de controle (N.C.) para cigarras é igual ou superior a 35 ninfas/cova.

Vamos observar a Tabela 4.1, que indica alguns dos produtos mais comuns utilizados para o controle das cigarras.

**Tabela 4.1: Inseticidas e doses indicadas para o controle de cigarras do cafeeiro.**

Ativo	Comercial	Doses/ha
Aldicarb	Temik 150G	20-25 kg
Dissulfoton	Dysiston 10G	30-40 kg
	Solvirex GR 100	30-40 kg
Tebufos	Counter 50 G	60-80 kg
Phore	Granutox 50 G	60-80 kg
Carbofuran	Furadan 50 G	60-80 kg
	Diafuran 50	60-80 kg
	Furadan 350 SL	8-10 litros
Imidacloprid	Premier	0,7-0,8 kg i.a./ha
Thiametoxan	Actara	0,5-0,7 kg i.a./ha

Fonte: Matiello, Garcia e Almeida (2006, p. 47).



Qual o nível de controle das cigarras e como é realizada essa amostragem?

## 4.2 Pragas dos ramos e dos ramos e folhas

As pragas dos ramos atacam os ramos e as pragas dos ramos e folhas atacam os ramos ou as folhas e os ramos ao mesmo tempo.

### 4.2.1 Cochonilhas

As cochonilhas atacam diferentes partes do cafeeiro, como raízes, brotos, folhas e frutos. Vamos estudá-las em conjunto, pois os métodos de controle são semelhantes.

As principais cochonilhas que atacam o cafeeiro são:

- cochonilha-verde: *Coccus viridis*;
- cochonilha-parda: *Saissetia coffeae*;
- cochonilha-branca: *Planococcus citri* e/ou *P. minor*;
- cochonilha-da-raiz: *Dysmicoccus cryptus*;
- cochonilha de placa: *Orthezia praelonga*.

As cochonilhas são insetos sugadores, que sugam a seiva das plantas, causando o empobrecimento e redução de vigor do cafeeiro. O excesso de substância açucarada nas fezes das cochonilhas origina um fungo denominado fumagina. Esse fungo reveste as folhas do cafeeiro.

Agora, vamos pensar um pouco: vocês sabem que as folhas utilizam a energia solar para fazer fotossíntese, fonte de energia para a planta. Se um fungo recobre as folhas, o que acontece?

Acontece que a taxa de fotossíntese diminui e também a taxa de respiração das plantas. Como consequência disso, temos uma planta fraca, sem vigor.

Além disso, as cochonilhas fornecem alimento às formigas, que podem danificar as raízes do cafeeiro ao construírem formigueiros. Outro problema relacionado às formigas é o fato de elas picarem as folhas do café.

Já a cochonilha-da-raiz vive na raiz do cafeeiro sugando a seiva e causando definhamento e amarelecimento das plantas e uma queda quase total das folhas.

A cochonilha-branca, também conhecida como cochonilha das rosetas vive na região das rosetas dos ramos, com frutos na fase de “verde-cana”, é uma praga de grande importância nos cafezais do estado do Espírito Santo (Figura 4.5).



**Figura 4.5: Ataque da cochonilha de frutos na roseta de cafeeiro Conillon (esq.) e detalhe da Cochonilha subindo do solo, pelo tronco, para o ataque.**

Fonte: Matiello, Garcia e Almeida (2006).

Diferencie a cochonilha-da-raiz da cochonilha branca quanto à região de ataque.

#### **a)** Controle biológico

Existem alguns inimigos naturais que podem realizar o controle biológico das cochonilhas. Os que apresentam maior destaque são dois pequenos besouros, ou joaninhas, *Azya Luteipes* e *Pentilia* e também alguns fungos, como *Verticillium*, *Uredinella* e *Myriangium*.

#### **b)** Controle químico

Durante a operação de amostragem, para cochonilhas das folhas e ramos, devemos amostrar, no mínimo, 50 plantas aleatórias, por talhão, considerando o nível de controle de 3 plantas atacadas/talhão. Já para a cochonilha-das-raízes o procedimento é semelhante, com nível de controle de 35 larvas no solo.

Para realizar o controle químico, em casos em que há infestação de cochonilhas em folhas, ramos ou frutos devemos fazer utilização de inseticidas organofosforados, devendo-se agregar óleo miscível a 1% na calda, facilitando desse

modo à penetração do produto. Se ocorrer ataques de alta intensidade, é recomendável uso de **inseticidas sistêmicos**.

O objetivo principal do controle químico é restabelecer o equilíbrio, reduzindo a população de cochonilhas até níveis satisfatórios. Assim, o tratamento químico deve ser, sempre que possível restrito aos focos de ataque de cochonilhas, ou seja, locais no talhão onde se encontram plantas mais atacadas.

Para o controle da cochonilha-das-raízes, há duas formas complementares de controle, a serem realizadas em épocas distintas do ano: período de seca e período de águas:

- a) período de seca: aplicação de um fumegante a base de fosfina, próximo às raízes do cafeeiro das plantas atacadas, em furos no solo com 20 cm de profundidade. Como se trata de uma fumigação, devemos tomar o cuidado de vedar bem o buraco, para evitar a saída de gases tóxicos;
- b) período das águas: devemos proceder à utilização de inseticidas sistêmicos, em sulcos de 5 a 8 cm de profundidade, localizados ao redor da planta, para um aproveitamento total do cafeeiro.

É muito importante você compreender que todos os métodos de controle devem ser bem-administrados. Os ataques por cochonilhas vêm se fazendo mais constantes e intensos devido a aplicações excessivas de fungicidas, que agem negativamente sobre os seus inimigos naturais, promovendo um desequilíbrio populacional.

Outro ponto interessante é o fato de que adubações excessivas de nitrogênio no café podem contribuir para a intensidade do ataque de cochonilhas. **Você sabe me dizer por quê?**

O excesso de nitrogênio pode tornar a seiva mais rica para os insetos sugadores e também deixa os tecidos vegetais com menor lignificação, ou seja, mais macios, mais fáceis de serem rompidos pelos insetos-praga, como já foi pesquisado por vocês no estudo sobre a Teoria da Trofobiose.

Exemplifique como é realizada a amostragem das cochonilhas das folhas e ramos e das cochonilhas das raízes e qual o seu nível de controle, respectivamente.

A-Z

#### Inseticida sistêmico

É um produto altamente específico, que possui ação em pontos distantes do local em que foi aplicado e inibe determinados processos metabólicos.



### 4.2.2 *Migdolus spp.* e lagarta-rosca

São pragas de hábitos subterrâneos, ou seja, abaixo do solo, e preferencialmente noturnos. A maior ocorrência desses insetos é verificada em locais de solo arenosos, principalmente em locais cujo cultivo anterior foi milho ou cana-de-açúcar.

Esses dois insetos representam problemas em lavouras novas. Sua ação é de cortar em redor do caule próximo ao solo.

A lagarta-rosca também pode atacar cafeeiros jovens, através de lesões no caule, bem acima do solo. A ação desses dois insetos é sempre em reboleira, ou manchas no talhão e, para o controle deles é recomendado à utilização de inseticidas à base de endossulfan.

### 4.2.3 Lagartas

Há diversas lagartas que podem causar danos aos cafezais, entre as quais a lagarta-rosca estudada no item anterior. Vamos estudar as duas principais:

- a) lagarta-dos-cafezais (Figura 4.6): *Eacles imperialis magnífica* (WALK, 1856);
- b) lagarta urticante: *Lonomia circumstans* (WALKER, 1855).

As lagartas possuem ciclo de vida de, em média 65-85 dias. As fêmeas depositam os ovos nas folhas do café, e, após o período de incubação, eclodem lagartas que passam em torno de 30 a 40 dias alimentando-se das folhas. Depois desse período, descem para o solo, onde se transformam em pupa, fase que pode durar de 30 a 40 dias, ou até mais tempo, sob condições de baixas temperaturas.

O alimento dessas lagartas são as folhas de café. Portanto, com o desfolhamento, ocorre redução da área da fotossíntese, reduzindo também o vigor e a capacidade de produção do cafeeiro. A *Lonomia* também pode causar queimaduras nos trabalhadores rurais.



**Figura 4.6: Lagarta-dos-cafezais.**

Fonte: <<https://www.flickr.com/photos/37957896@N03/6605760647/>>. Acesso em: 2 jun. 2014.

### 4.2.3.1 Controle biológico

A lagarta *Lonomia* é bastante parasitada por insetos traquinídeos e braconídeos. Bons resultados para o controle da lagarta-dos-cafezais são obtidos por meio da utilização de *Bacillus thuringiensis*.

### 4.2.3.2 Controle químico

Para a *Lonomia*, o mais indicado é utilização de endossulfan 350 CE e, para a lagarta dos cafezais, se faz necessária a utilização de piretroides, fosforados ou cabarmatos, devendo o controle ser realizado com as lagartas de tamanho pequeno, pois quanto maiores, mais difícil e oneroso.

A-Z

#### *Bacillus thuringiensis*

É uma bactéria descoberta no início do século XX com grande potencial para utilização como inseticida natural.

Qual a diferença entre o ataque da lagarta-rosca e da lagarta-dos-cafezais?

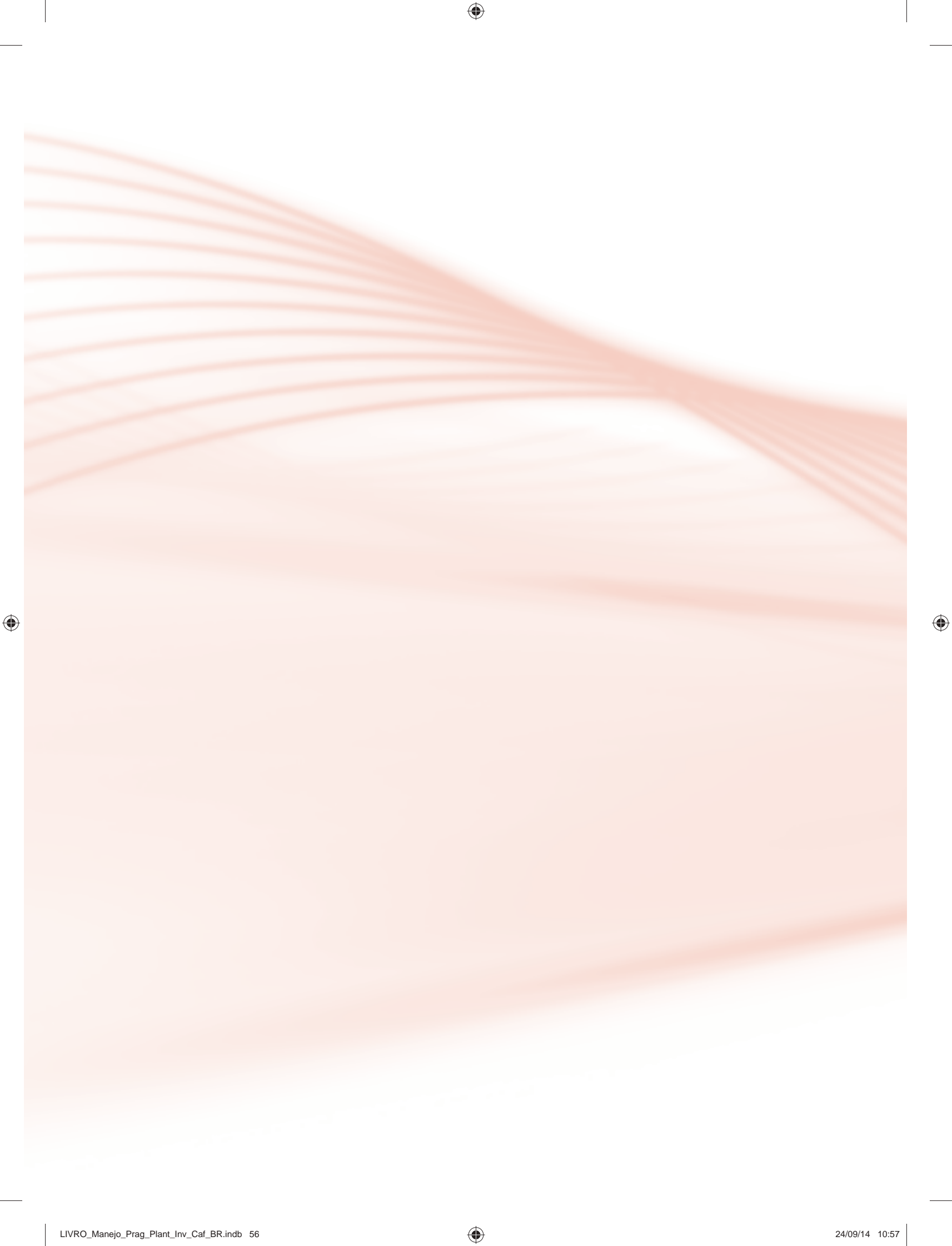


## Resumo

Nesta aula, vimos que há três espécies de cigarras que promovem danos as raízes do cafeeiro; quando os ataques mostram-se bastante intensos, pode ocorrer a morte do pé de café. O controle das cigarras pode ser cultural, biológico e químico; em relação ao controle químico, este deve ocorrer após a constatação, por meio da amostragem, de um número igual ou superior a 35 ninfas de cigarra/cova de café. As cochonilhas são insetos sugadores que atacam todas as partes do cafeeiro, cujo controle pode ser biológico ou químico, devendo ser este último de forma localizada, para atingir somente os focos na planta, buscando restabelecer um equilíbrio, mantendo a população de cochonilhas num nível satisfatório. Há outras pragas que podem causar danos às raízes do cafeeiro, como o *Migdolus spp.* e as lagartas.

## Atividade de aprendizagem

1. Divida as pragas em função do seu ataque, ou seja, as do sistema radicular, as dos ramos e as dos ramos e folhas.
2. Para cada praga estudada nesta aula identifique-as quanto aos seus sintomas.
3. Cite pelo menos um método de controle para cada uma das pragas que vocês estudaram nesta aula.



# Aula 5 – Pragas das folhas

## Objetivos

Conhecer as pragas que atacam as folhas do cafeeiro, órgão responsável pela realização da fotossíntese, respiração e nutrição dos frutos.

Compreender as condições que favorecem a atuação de cada praga.

Analisar a sintomatologia de cada praga para uma possível identificação e posterior controle.

Entender cada método de controle para que seja possível sua aplicação nas mais diversas condições.

## 5.1 Bicho-mineiro: *Leucoptera coffeella* (GUÉRIN-MENÉVILLE, 1842)

Oi, aluno (a)! Tudo bem?

Na aula anterior, vimos sobre as pragas do sistema radicular, dos ramos e das folhas. Agora vamos começar a nossa aula falando sobre o bicho-mineiro. Você já ouviu falar sobre ele?

O bicho-mineiro é originário do continente africano, de onde se espalhou pelo mundo inteiro, estando presente praticamente em todas as regiões de cultivo de café.

No Brasil, a primeira manifestação do bicho-mineiro foi nos anos de 1860/1861 e, até 1970, as grandes infestações dessa praga eram consideradas como surtos esporádicos, ou seja, até essa data ocorriam ocasionalmente.

A partir de 1970, os ataques de bicho-mineiro foram se intensificando, principalmente com a abertura de novas áreas de cultivo no cerrado, devido às condições climáticas mais propícias.

Hoje, o bicho-mineiro pode ser considerado a principal praga para a cafeicultura, pelo seu alto poder de infestação, disseminação e custos para o controle.

O bicho-mineiro é uma praga que pode infestar mudas em viveiros, lavouras em formação e lavouras adultas, ou seja, ataca todas as fases de desenvolvimento do cafeeiro.

Mas, você sabe o porquê do nome bicho-mineiro?

Errou quem disse que é porque ele existe em Minas Gerais. Ele recebe esse nome porque ao atacar as folhas causa minas, ou lesões nas folhas.

O bicho-mineiro é uma lagarta (Figura 5.1), que sofre uma metamorfose completa, ou seja, passa pelas fases de ovo, lagarta, crisálida e adulto. A mariposa adulta é pequena, com aproximadamente 6,5 mm de envergadura. Possui hábitos noturnos, ou seja, durante o dia fica escondida nas folhas, realizando suas atividades à noite. Geralmente, colocam apenas um ovo em cada local e após um período de 5 a 21 dias, nascem as larvas, que são as responsáveis pelos maiores danos.



**Figura 5.1: Lagarta do bicho-mineiro-do-café.**

Fonte: Gallo et al. (2002).

### **5.1.1 Condições favoráveis para o ataque de bicho-mineiro**

Alguns fatores podem influenciar a infestações de bicho-mineiro, destacando-se o clima, manejo de culturas intercalares, tamanho das lavouras, ventos e práticas culturais, vejamos a seguir.

- a)** Clima: é um fator de grande influência nos ataques do bicho-mineiro. O ideal para o desenvolvimento do bicho-mineiro é a ocorrência de temperaturas elevadas, associadas a baixos índices de chuva e umidade relativa

do ar, ou seja, o bicho-mineiro tem preferência por tempo quente e seco, por isso as maiores infestações são observadas nos meses mais secos do ano, no período que vai de março até setembro.

- b)** Manejo de culturas intercalares: alguns inseticidas utilizados em culturas intercalares com o café, ou seja, culturas situadas entre as ruas de café podem favorecer o ataque de bicho-mineiro, pois esses inseticidas podem eliminar alguns parasitas e predadores do bicho-mineiro.
- c)** Tamanho das lavouras: lavouras extensas, localizadas em regiões com condições adequadas ao bicho-mineiro favorecem alta incidência dessa praga, ou seja, há muito mais plantas onde a praga pode se desenvolver
- d)** Práticas culturais: lavouras implantadas com espaçamentos maiores de café são mais arejadas, ou seja, o ar circula com mais facilidade, criando condições melhores para o desenvolvimento do bicho-mineiro. O vento é um fator de disseminação, de difusão de insetos de uma lavoura para outra. Em lavouras mais adensadas, a incidência do ataque de bicho-mineiro é menor, mas muita atenção deve ser dada mesmo em lavouras adensadas quando o clima da região for quente.

Em Minas Gerais, podemos considerar duas regiões distintas para atuação do bicho-mineiro. As regiões do Alto Paranaíba, Triângulo Mineiro, Paracatu, Alto São Francisco, Jequitinhonha e Rio Doce, possuem um clima mais favorável ao desenvolvimento dos insetos, ocorrendo dois picos anuais de infestação, nos meses de abril-maio e outubro-setembro. Já na região do Sul de Minas, o clima mostra-se mais ameno e ocorre apenas um pico de infestação da praga nos meses de setembro e outubro, apesar das mudanças climáticas recentes, que podem antecipar esse pico de infestação (SOUZA; REIS, 2000, p. 23).

### **5.1.2 Danos causados pelo bicho-mineiro**

As larvas do bicho-mineiro, ao penetrarem na folha de café, se alojam entre as duas epidermes da folha e começam a se alimentar, formando uma mina, que aumenta de tamanho na medida em que a lagarta se alimenta e cresce de tamanho (Figura 5.2). Para você compreender melhor, vamos colocar duas folhas de papel, uma em cima da outra e imaginar que são as duas camadas de epiderme da folha de café. Entre as duas folhas de papel, estamos representando o espaço em que as larvas do bicho-mineiro vão se posicionar.



**Figura 5.2: Danos e pupas do bicho-mineiro-do-café.**

Fonte: Gallo et al. (2002).

Como consequência à formação dessas minas, ocorre uma queda das folhas do cafeeiro. E, todas as vezes que ocorre queda de folhas, ocorre redução do vigor do cafeeiro, com consequente redução da produtividade. Por a desfolha mostrar-se muito drástica, pode ocorrer baixo vingamento dos frutos e até não acontecer o pegamento da florada, ou seja, frutificação. Para você ter uma ideia de tão drástica pode ser essa redução da produção, há estudos que mostram perdas variando de 30 a 80% na produção, além do cafeeiro mostrar uma vida bastante curta.

Em trabalhos realizados pela EPAMIG, nos anos 1974/1975, foram verificadas perdas de 52% na produção de café na ocorrência de 67% de desfolha. Observou-se também uma redução do número de frutos por roseta e uma diminuição média de 17% no rendimento do café beneficiado (SOUZA; REIS, 2000, p. 27).

Você entende as características dessa praga e suas condições de desenvolvimento? Então, vamos fazer um exercício para melhor fixar o assunto.



Se o bicho-mineiro é a praga mais importante do café, pesquise se sua região é mais ou menos favorável ao seu ataque e por quê?

Bom, agora podemos analisar os principais métodos de controle para essa praga tão importante.

### 5.1.3 Métodos de controle

Basta atenção, pois iniciaremos pelo controle biológico do bicho-mineiro, depois passaremos para controle cultural, resistências de plantas e, por fim, o controle químico.

#### 5.1.3.1 Controle biológico

Dentro do controle biológico, existe uma grande quantidade de insetos que parasitam ou predam o bicho-mineiro. Grande parte destes insetos são vespas predadoras e alguns himenópteros parasitoides, que atacam larvas do bicho-mineiro nas lesões das folhas do cafeeiro. Há também bactérias e fungos que podem promover doenças e mortes em larvas.

Os insetos predadores podem apresentar uma eficiência próxima a 70% no controle do bicho-mineiro, mas em épocas de grande incidência da praga, esses predadores não conseguem sozinho grandes eficiência no controle.

#### 5.1.3.2 Controle cultural

No manejo cultural devemos levar em consideração alguns fatores, como espaçamento e clima, como nós já vimos anteriormente, e manejo de culturas intercalares. Também é importante eliminar plantas daninhas que possam servir de abrigo para mariposas, assim como evitar a utilização de cobertura morta no solo, pelo mesmo motivo.

#### 5.1.3.3 Resistência de plantas

Quanto à resistência de plantas, já vimos na 3ª aula que existem variedades não comerciais de café com resistência ao bicho-mineiro e que há estudo buscando transferir essas características de resistência para variedades comerciais.

#### 5.1.3.4 Controle químico

Quando falamos de controle químico, é importante salientar que este deve ser sempre preventivo, de modo a se evitar os picos populacionais (lembrem-se dos picos de infestação vistos anteriormente).

O controle químico pode ser realizado sob duas formas: via foliar – em pulverizações sob folhagem, ou via solo. No solo, podem ser utilizados produtos granulados, ou na forma líquida, em **drench** sobre o solo, nas proximidades do tronco. Na forma líquida, no solo, também podem ser utilizados através da irrigação. Veremos a seguir.

- a) Inseticidas granulados no solo ou grânulos dispersíveis ou soluções concentradas: devem ser aplicados geralmente no início dos períodos chuvosos, de

**A-Z**

#### **Dench**

É um método de aplicação de produtos químicos no qual um jato, ou esguicho, é direcionado ao tronco do cafeeiro, com o objetivo de molhar o solo em contato com o tronco.



modo preventivo; esses inseticidas possuem um período de 110 a 160 dias de proteção ao cafeeiro, período este que pode variar de acordo com o produto e condições climáticas e demoram de 25 a 40 dias para serem absorvidos e transportados para as folhas, onde iniciam o controle do bicho-mineiro.



Consulte o livro: *Compêndio de Defensivos Agrícolas – guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola*, da Organização Andrei Editora Ltda., em edições mais recentes para saber mais sobre produtos indicados para pragas.

- b)** Inseticidas em pulverização: o controle por pulverizações deve ocorrer quando for constatada uma ocorrência de 20% de folhas minadas, deve-se realizar o controle químico via pulverização. Em regiões de clima mais ameno, essa porcentagem a ser constatada pode ser de 30% ou mais de folhas minadas. São indicados inseticidas de alguns grupos: organofosforados, piretroides, carbamatos, abamectina e fisiológicos e também misturas entre grupos.

Na Tabela 5.1 verificamos alguns dos principais inseticidas aplicados via solo.

**Tabela 5.1: Principais inseticidas aplicados via solo para controle do bicho-mineiro.**

Nome técnico	Nome Comercial
Aldicarb	Temik 150
Terbufós	Counter 50 G
Carbofuran	Furadan 50 G
Carbofuran	Furadan 100 G
Carbofuran	Furadan 350 SC
Imidacloprid	Premier
Triadimenol + Dissulfotom	Baysiston GR
Thiamethoxa	Actara 10 GR
Thiamethoxa	Actara 250 WG

Fonte: Andrei (2005, p. 1141).

Ainda em relação ao bicho-mineiro, é importante salientar que o monitoramento da cultura deve ser constante e, quando necessário, realizar as pulverizações da forma mais eficaz possível. Se for constatada a presença da praga tardiamente na cultura, pode ocorrer uma desfolha intensa do cafeeiro, com prejuízos acentuados ao produtor.

Conseguiu compreender a importância que o bicho-mineiro representa para a cafeicultura?



Quais as duas formas preventivas de controle químico do bicho-mineiro no cafeeiro?



Vamos agora estudar os ácaros, que podem ser divididos em três espécies: ácaro-vermelho do cafeeiro; ácaro-branco; ácaro plano ou ácaro da leprose.

## **5.2 Ácaro-vermelho do cafeeiro: *Oligonychus ilicis* (MC GREGOR, 1919)**

O ácaro-vermelho ataca principalmente lavouras novas, em formação, atuando em todas as regiões produtoras. Aparentemente, lavouras de café conilon mostram-se mais susceptíveis a ataques de ácaro que arábica.

O ácaro-vermelho vive na face superior das folhas de café, podendo ser identificado pela formação de uma teia que recobre as folhas.

O principal sintoma do ataque deste tipo de ácaro é a perda de brilho das folhas do cafeeiro, que adquirem uma coloração bronzeada e podem cair. O bronzeamento dessas folhas acarreta numa diminuição da fotossíntese e, conseqüentemente, redução na produção. O ataque do ácaro-vermelho ocorre geralmente em reboleiras e, se não for controlado, pode atingir a lavoura inteira.

### **5.2.1 Condições favoráveis para o desenvolvimento do ácaro-vermelho**

A ocorrência do ácaro-vermelho é mais intensa em períodos mais secos do ano, como invernos e veranicos e, geralmente em locais próximos a estradas com bastante poeira. Chuvas abundantes podem eliminar as teias dos ácaros e reduzir sua população.

Outro fator que atualmente está condicionando ataques intensos de ácaro-vermelho é o uso excessivo de fungicidas cúpricos para o controle da ferrugem, que pode causar um desequilíbrio, aumentando, assim, desordenadamente a população de ácaro-vermelho. O uso de piretroides para combater o bicho-mineiro também pode promover uma explosão populacional de ácaro-vermelho.

E, como fazer para controlar esse ácaro. Podemos trabalhar com controle biológico, controle cultural e químico. Vamos definir a ação de cada um deles?

### **5.2.2 Controle biológico**

Existem, nas próprias folhas do cafeeiro, alguns ácaros predadores, pertencentes à família *Phytoseiidae* e alguns besouros do gênero *Stethorus*, que podem manter a população de ácaro-vermelho em baixa quantidade como controle biológico, desde que as condições climáticas e o manejo da cultura se mostrem adequados.

### 5.2.3 Controle cultural

No controle cultural, o mais importante é reduzir ou rotacionar produtos cúpricos e piretroides, principalmente em anos secos, pois vimos que esses dois produtos podem causar um desequilíbrio populacional do ácaro.

### 5.2.4 Controle químico

Como controles químicos devem ser utilizados acaricidas específicos, como Triazophos, Clorpirifos, Abamectina, Enxofre. É importante salientar que sempre na utilização de um inseticida piretroide para o controle do bicho-mineiro, deve-se adicionar um acaricida.



Pesquisar por que os empregos de fungicidas cúpricos e inseticidas do grupo dos piretroides podem aumentar a incidência do ácaro-vermelho?

## 5.3 Ácaro-branco: *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS, 1904)

Além do ácaro-vermelho, há o ácaro-branco, que é uma praga vulgarmente conhecida como ácaro-da-rasgadura, ácaro-tropical, pois ataca outras culturas, como o algodoeiro.

Para o café, é um ácaro de menor importância, pois seu ataque se dá geralmente em viveiros e ponteiros de café no campo.

Apresenta coloração branca e possui a característica de ser fotossensível, ou seja, não fica exposto ao sol. Por isso, fica vivendo na parte de baixo das folhas.

Quando as folhas do cafeeiro são atacadas pelo ácaro-branco ficam com os bordos voltados para baixo, pois ocorre um crescimento irregular do limbo foliar. Pode haver uma evolução para necroses e rasgaduras nas folhas, que podem cair.

Ao contrário do ácaro-vermelho, o ácaro branco é favorecido por tempo chuvoso, com temperaturas do ar elevadas. O controle do ácaro branco é realizado através da utilização de acaricidas específicos.

Por fim, iremos estudar o terceiro ácaro importante na lavoura cafeeira, o ácaro da mancha-anular.

## 5.4 Ácaro da mancha-anular: *Bevipalpus phoenicis* (GEIJSKES, 1939)

O ácaro da mancha-anular ou ácaro plano ou ácaro da leprose possui uma ampla distribuição no mundo todo e é um inseto polífono, ou seja, ataca diversas culturas.

Esse ácaro possui uma grande importância na citricultura, pois também é responsável pela transmissão da leprose dos citros e a clorose zonada.

Para a cafeicultura, a importância deste ácaro reside no fato dele ser vetor do patógeno da mancha-anular, é um hospedeiro intermediário, o veículo que transmite o vírus da mancha-anular para o cafeeiro. A presença deste ácaro é considerada como condição essencial para a transmissão deste vírus, pois este apresenta ação localizada, não sistêmica.

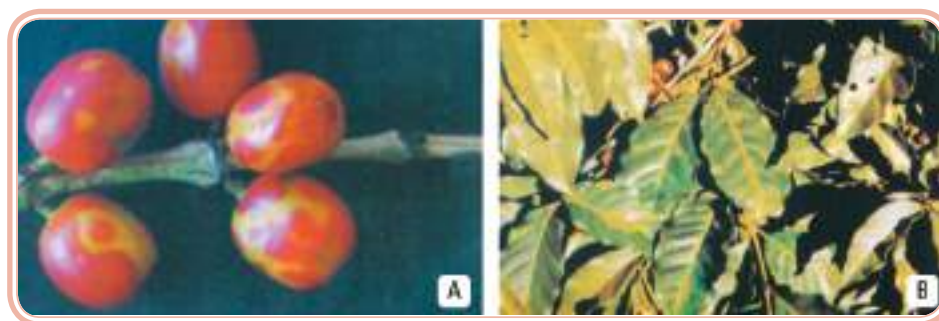
O ácaro da mancha-anular pode ser confundido com o ácaro-vermelho, pois ambos apresentam a mesma coloração. A diferenciação entre estes ocorre pelo fato do ácaro da mancha-anular ser menor, mais achatado, não formar teia e apresentar uma mancha de coloração prateada no centro das costas. Outra característica importante desse ácaro é o fato dele ser fotossensível, ou seja, esconde-se da luz.

O ácaro da mancha-anular está presente nas folhas, ramos e frutos do cafeeiro. Nas folhas, vivem em ambas as faces da mesma e nos frutos localizam-se, de preferência, na coroa e pedúnculo. Podem ser encontrados também em lesões e aberturas nas cascas dos frutos.

A principal característica do ataque por esse ácaro é um grande desfolhamento que ocorre no cafeeiro. Essa desfolha ocorre de dentro para fora das plantas, principalmente na “saia” do cafezal e próximo ao tronco.

Nos frutos atacados, aparecem lesões de coloração ferrugem, evoluindo para a coloração negra. Em alguns casos, foram observadas lesões em ramos e, até a ocorrência de morte de gemas apicais em ramos localizados dentro da planta (Figura 5.3).

Outra característica importante no ataque do ácaro da mancha-anular é o fato de haver uma maior predisposição da planta atacada de sofrer injúrias por fungos, como *Colletotrichum*, *Phoma* e *Fusarium*, fato que além de depauperar ainda mais o cafeeiro, promove também danos na qualidade da bebida.



**Figura 5.3: Sintoma de incidência de mancha-anular nos frutos (A) e nas folhas (B).**  
Fonte: Carvalho e Chaulfoun (2000). Adaptado por Alessandro de Oliveira.



Diferencie morfologicamente os três ácaros estudados nesta aula.

### 5.4.1 Controle biológico

O controle biológico do ácaro mancha-anular pode ser feito através de inimigos naturais, principalmente, com ácaros predadores da família *Phytoseiidae*, tendo melhores resultados obtidos em estágios de ovo e larvas.

### 5.4.2 Controle cultural

Várias são as formas de realizar o controle cultural. Em relação ao manejo da cultura, mais uma vez, vamos evidenciar a importância de adubações equilibradas e utilização de defensivos de forma sustentável, sempre optando por produtos com comprovada seletividade a inimigos naturais.

Uma alternativa de manejo do ácaro pode ser a racionalização de abanadores e assopradores mecânicos. Vocês sabem me explicar o motivo?

A-Z

**Ácaros fitófagos**  
São aqueles que se alimentam de folhas, vegetais.

Tanto os abanadores quanto os assopradores promovem uma grande quantidade de poeira nas plantas. Essa poeira prejudica a ação de ácaros predadores, ao mesmo tempo em que é benéfica para **ácaros fitófagos**, como o caso do ácaro da mancha-angular.

### 5.4.3 Controle químico

O controle químico do ácaro da mancha-anular deve ser feito preferencialmente nos meses mais secos do ano, período de maior intensidade de ataque, principalmente, nos meses entre o período de março até novembro.

Esse controle deve ter início quando, ao ser realizada a amostragem nos talhões, for constatada um nível populacional de ácaros de 2% e forem obser-

vados sintomas da mancha-anular. Se não for observado algum dos sintomas da mancha-anular, o nível populacional indicado para o controle é de 5%.

Os principais acaricidas recomendados são: azocyclotin, abamectina e espirodiclofen. Também são feitas pulverizações com acaricidas usados em citros, mas estes ainda não possuem registros para a cultura do café.

Qual a principal diferença entre os ácaros vermelho, branco e da mancha-anular?

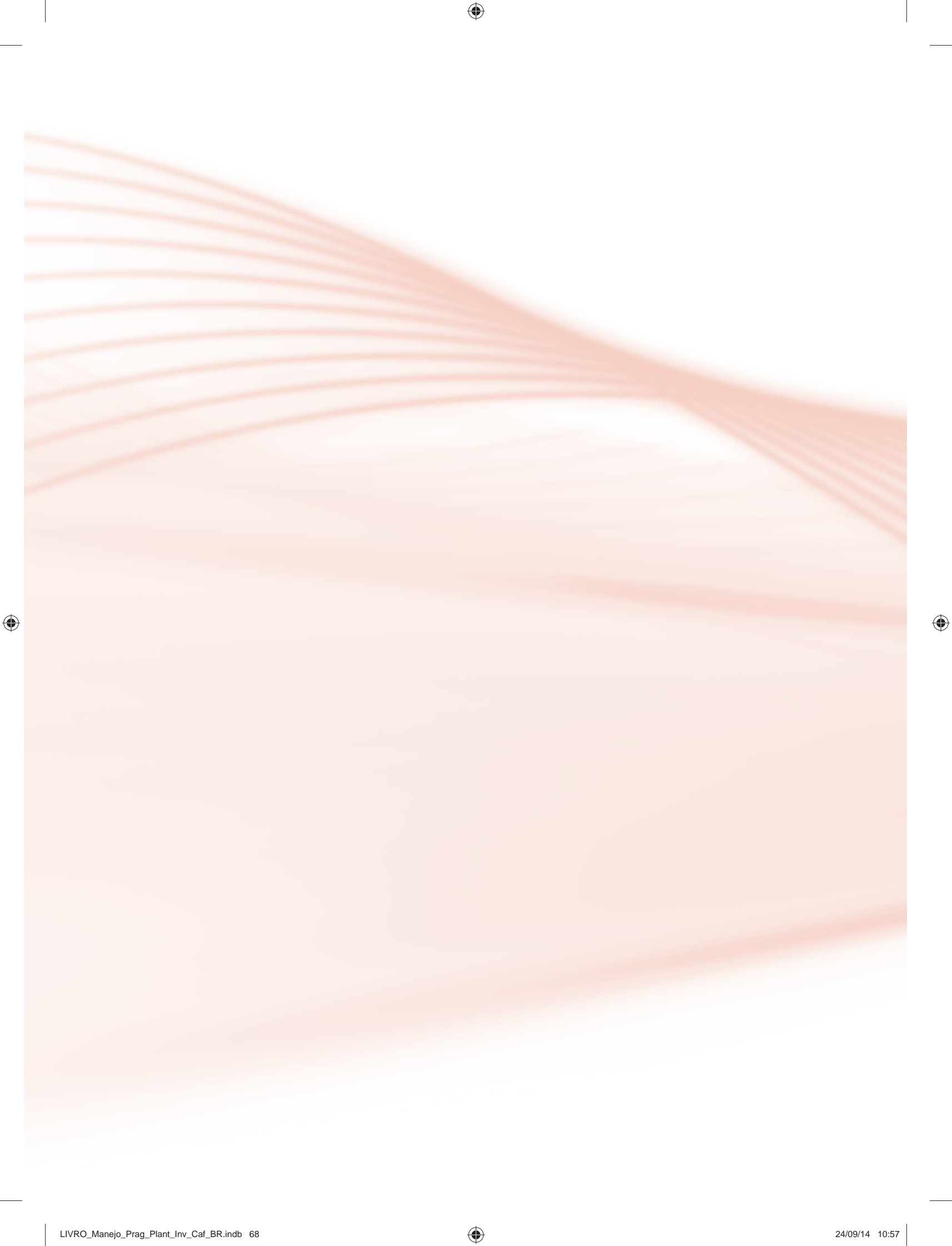


## Resumo

Resumidamente, nesta aula, entendemos que o bicho-mineiro é uma praga com alto potencial destrutivo para a cultura do café, disseminado pelo mundo inteiro e favorecido por condições de temperatura elevada e baixa umidade. O controle desta praga deve ser prioritariamente preventivo, seja ele cultural, biológico ou químico. A forma química pode ser realizada via pulverizações foliares ou via solo, com aplicação no início do período de chuvas. Também verificamos a existência de três espécies de ácaros prejudiciais ao café, suas características e métodos de controle. Entendemos que uma dessas espécies, o ácaro plano, é responsável pela transmissão da doença mancha-anular e também tem sua importância na citricultura, por transmitir a leprose dos citrus e a clorose zonada.

## Atividade de aprendizagem

1. Quais são as pragas que atacam as folhas do cafeeiro diminuindo sua atividade fotossintética?
2. Quais são as condições que favorecem cada uma das pragas estudadas nesta aula?
3. Diferencie os sintomas provocados por todas as pragas citadas nesta aula.
4. Relacione a condição da lavoura para um método a ser adotado no manejo de cada uma das pragas referenciadas no conteúdo desta semana.



# Aula 6 – Pragas de frutos e de grãos armazenados

## Objetivos

Compreender como as pragas que atacam os frutos do cafeeiro, em todas as suas etapas de desenvolvimento e também durante o armazenamento, com especial atenção à broca-do-café, pela sua importância em termos econômico e espacial.

Conhecer as condições que favorecem a atuação de cada praga.

Analisar a sintomatologia de cada praga para uma possível identificação e posterior controle.

Entender cada método de controle para que seja possível sua aplicação nas mais diversas condições.

## 6.1 Broca-do-café

Como vai, aluno (a)? Que tal iniciarmos mais uma aula?

Nesta iremos conhecer as principais pragas de frutos e de grãos armazenados.

Iniciaremos pela principal, a broca-do-café.

A broca-do-café *Hypothenemus hampei* (FERRARI, 1867) possui sua origem na África e, desde o início do século XX, foi estudada como uma praga, sendo observada em toda a África Central, com rápida disseminação para a Ásia. Para vocês terem uma ideia da rápida disseminação e força dessa praga, entre os anos de 1917-1918, foi verificada na Ilha de Sumatra, onde infestou cerca de 90% dos frutos de café.

No Brasil, a primeira constatação da broca-do-café foi no início do ano de 1910, espalhando-se por cafezais da cidade de Campinas e municípios vizinhos, com os primeiros prejuízos apurados na safra de 1924. Da região de Campinas, ocorreu disseminação da broca-do-café para todas as regiões produtoras brasileiras.

## A-Z

**Proliferação**  
É reprodução, multiplicação

A broca-do-café é considerada uma praga com grande potencial de perdas na cultura cafeeira, pois o ataque aos frutos pode ocorrer em qualquer estágio de maturação, ou seja, pode atacar desde frutos verdes pequenos, chamados chumbinhos até frutos maduros, em ponto de colheita, denominados cerejas, ou até mesmo frutos secos.

Existem duas características que tornam a broca-do-café uma praga de grande importância para regiões produtoras de café: à semelhança do bicho-mineiro, a broca-do-café possui um comportamento monófago, ou seja, seu único hospedeiro é o café, não atacando outras espécies cultivadas. Além disso, essa praga possui um ciclo biológico bastante curto, com grande capacidade de **proliferação**.

Então, se a broca ataca somente cafeeiros e se reproduz muito rapidamente, podemos concluir que, quando não ocorre um controle correto, ela se espalha com grande velocidade.

O adulto da broca-de-café é um besouro pequeno, de coloração preta brilhante, com corpo em formato cilíndrico. As fêmeas se diferenciam dos machos por apresentarem tamanho maior e por apresentarem asas normais, com capacidade de voo. Os machos possuem asas rudimentares. Por isso, não voam e não deixam o fruto onde se originam.

Existe outro inseto, muito semelhante à broca-do-café, chamada de falsa broca-do-café. A diferença entre elas está em características anatômicas e também no fato da falsa broca se alimentar apenas da semente de frutos secos e também possuir diversos hospedeiros, como laranjeira, abacateiro e também se alimenta de plantas secas de milho.

A broca-do-café é uma espécie de inseto que sofre metamorfose completa, ou seja, apresenta no seu desenvolvimento as fases de ovo, larva, pupa e adulta. O ciclo evolutivo tem uma duração entre 27 a 30 dias para as condições brasileiras. A duração desse ciclo é muito influenciada pela temperatura. Desse modo, quanto mais elevada a temperatura, menor vai ser o número de dias necessário para que o ciclo se complete.

Outra questão interessante é a duração média da vida da fêmea, em torno de 156 dias, contra uma duração média da vida do macho em torno de 45 dias. Como consequência, uma fêmea pode produzir, em um ano agrícola, várias descendências consecutivas.

Até o acasalamento, a broca-do-café sobrevive nos frutos secos do café, geralmente localizados no chão. Quando acontece o acasalamento, as fêmeas voam para o cafeeiro, buscando os frutos da nova safra, para poderem colocar seus ovos. Esse período é conhecido como “período de trânsito”, no qual fêmeas deixam o grão da safra anterior em busca de grãos novos e geralmente ocorre de novembro a janeiro. A postura acontece preferencialmente em frutos verdes, com sementes já formadas, mas a oviposição também é observada em outros estágios de desenvolvimento do café.

As fêmeas até perfuram frutos com as sementes ainda não formadas, mas não realizam a oviposição, pois as larvas não se desenvolvem em frutos com umidade excessiva, como é o caso. Esses frutos, após serem perfurados, são abandonados pelas fêmeas e, geralmente, murcham e caem.

Já nos frutos com as sementes formadas, a broca-do-café realiza um verdadeiro trabalho de engenharia. Inicialmente, perfuram o fruto na região da coroa, dando início à construção de uma galeria vertical. Essa galeria é aberta até atingir uma das sementes. Dentro dessas sementes, essa galeria é alargada e forma a “câmara de postura”, local onde a fêmea vai depositar seus ovos.

Essa deposição de ovos na câmara de postura pode demorar até período próximo há dois meses para ser realizada, pois a fêmea aguarda um completo endurecimento das paredes da câmara de postura.

É necessário que façamos duas observações importantes. Primeiramente, a perfuração e a demora de algum tempo para oviposição acontece quando os frutos de café ainda estão se formando, ainda não estão totalmente consistentes. Na medida em que os frutos vão ficando mais rijos, as fêmeas adultas perfuram esses frutos e, logo em seguida já fazem a oviposição. Geralmente, após o mês de janeiro, na maioria dos Estados produtores, a oviposição é mais rápida, devido ao estado adiantado de desenvolvimento do fruto. E o que podemos deduzir dessa informação?

Ora, se nos meses anteriores a janeiro, ou melhor, nos meses mais iniciais do desenvolvimento do fruto há um período de tempo maior entre a penetração da fêmea no fruto e a oviposição, nesse período há uma maior tranquilidade para que ocorra um monitoramento e controle da broca.

Outra informação a que devemos nos atentar é o fato de que em frutos verdes ou cerejas, as perfurações da broca são realizadas, geralmente, na região da

**A-Z**  
**Oviposição**  
É depositar ovos

coroa. Já nos frutos secos ou cocos, quando acontece uma alta intensidade de infestação, as perfurações pela broca são realizadas em qualquer ponto do fruto. Esse fato ocorre porque os grãos secos apresentam uma superfície externa enrugada, fato que facilita a fixação do inseto para a **oviposição**.

### 6.1.1 Danos causados pela broca-do-café

Até agora, vimos que as fêmeas da broca-do-café abrem galerias nos frutos e realizam a oviposição. Mas como esse fato vai afetar a produção do cafeeiro?

Esses ovos se transformarão em larvas, que podem destruir parcial ou totalmente a semente. Esse fato vai determinar um rendimento menor no beneficiamento do café, pois as sementes afetadas irão sofrer uma considerável perda de peso e quanto mais leves as sementes, maior vai ser o número de grãos necessários para a obtenção de peso do produto.

Além de diminuir o rendimento do café beneficiado, os grãos brocados, ou já, grãos que sofreram ataque da broca, vão sofrer uma depreciação em sua qualidade, uma vez em que o número de grãos brocados em uma amostra é um dos critérios utilizados na classificação de café. E a ausência de grãos brocados é condição essencial para a exportação de café, pois nenhum país importador aceita qualquer porcentagem de café brocado em suas transações.

Na Figura 6.1, observamos, à direita, frutos com perfuração causada pela broca, na região da coroa, em frutos de café. À esquerda, podemos observar um corte em um fruto, onde verificamos a presença de larvas, pupa e adulto da broca-do-café.



**Figura 6.1: Frutos com perfuração pela entrada da broca, na região da coroa (dir.) e corte onde se observa as larvas, pupas e o adulto da broca.**

Fonte: Matiello, Garcia e Almeida (2006).

Outros danos ainda podem ser quantificados, como queda de frutos novos perfurados e impossibilidade de se produzir sementes de café, pois ocorre descarte de grãos brocados.

Quais são os danos causados pela broca-do-café?



### **6.1.2 Fatores que influem no desenvolvimento da broca-do-café**

Agora que vimos o mecanismo de desenvolvimento e ação da broca-do-café (Figura 6.1) e os prejuízos que ela provoca, vamos estudar quais os fatores mais influentes em uma infestação por essa praga.

O primeiro fator é o clima e, ao falarmos em clima, temos que levar em consideração o regime de chuvas, a temperatura e a umidade relativa do ar.

No que se refere às chuvas, temos duas condições opostas. Se houver um prolongamento das chuvas durante os meses de colheita do café, esta poderá ser comprometida e o café que está no pé cai ao chão. Ao se tentar levantar esse café do chão, uma parte permanece no solo e, juntamente, com alguns grãos ainda remanescente no cafeeiro servirão de alimento para a manutenção da broca na área até a entrada de uma nova safra.

Já condições de estiagem alongadas durante os meses de janeiro a março podem influenciar a redução do ciclo evolutivo da broca.

Em relação à temperatura, vimos no início da aula que, quanto mais elevadas forem, menor a duração do ciclo de evolução da broca. E, quanto menor for o tempo de duração do ciclo, maior será o aumento da população.

Podemos concluir que estiagens prolongadas associadas com temperaturas elevadas nos meses de janeiro a março podem resultar num aumento populacional da broca-do-café?

Acertou quem respondeu que essa conclusão está correta.

Já a umidade relativa do ar possui uma correlação positiva com o aumento populacional da broca: sob condições de baixa umidade e ressecamento dos frutos, pode ocorrer uma paralisação da postura das fêmeas, seguida por uma morte do inseto.

Mas, talvez o fator que mais influencia a sobrevivência da broca é a colheita. Lavouras mal colhidas ou não colhidas podem apresentar infestações bastante elevadas de broca na safra seguinte. Ao se retirar a maior quantidade possível de frutos da árvore ou do chão, ocorre uma diminuição significativa das chances de sobrevivência da broca até a próxima safra. Vocês sabem o motivo?

Vimos no início da aula que o cafeeiro é o único hospedeiro da broca então, a partir do momento em que realizamos uma colheita bem feita, retiramos o alimento da broca e, conseqüentemente, impedimos a continuação de seu ciclo de sobrevivência.

Outros dois fatores que interferem na infestação são espaçamento das lavouras e altitude. Lavouras adensadas e sombreadas favorecem a sobrevivência da broca, por criarem um microclima adequado e também por ser mais fácil um inseto de locomover de um pé de café a outro.

Elevadas altitudes são desfavoráveis ao crescimento da broca-do-café. Quanto maior a altitude, mais longo é o ciclo de desenvolvimento do inseto e menor é o número de gerações que este inseto será capaz de gerar.

A Colômbia, um dos maiores produtores mundiais de café é também um país com grande infestação de broca-do-café, por congregarem alguns desses fatores. As condições de temperatura e chuvas nesse país proporcionam a existência de floradas e frutificações durante praticamente o ano todo, somado ao fato de lavouras muito adensadas, cultivadas em baixas altitudes. Além disso, são regiões de relevo montanhoso, que dificultam o manejo químico.

Bom, agora que compreendemos os fatores mais influentes no desenvolvimento da broca-do-café, vamos analisar métodos para controlar este inseto.



Quais os principais fatores que influenciam no desenvolvimento da broca-do-café?

### **6.1.3 Métodos de controle**

Que tal estudarmos agora os métodos de controle empregados na lavoura cafeeira para manejar a broca-do-café. Para tal, iniciaremos pelo controle biológico.

### 6.1.3.1 Controle biológico

Até o momento, ainda não há um método de controle biológico eficiente para a broca-do-café. No final da década de 1920, houve uma tentativa de inserção da vespa de uganda *Prorops nasuta* (WATERSON, 1923) parasita de larvas e pupas da broca-do-café. Esse projeto mostrou-se um fracasso, pois a vespa não conseguiu se estabelecer no território brasileiro.

Atualmente, alguns estudos estão sendo conduzidos nesse sentido, com a utilização de outros insetos e do fungo *Beauveria bassiana*, mas ainda não há um método comercial disponível.

### 6.1.3.2 Controle cultural

O mais importante controle cultural da broca-do-café é a realização de uma colheita de café bem feita. Devemos evitar deixar frutos no cafeeiro e no chão, fazendo sempre repasses, ou seja, voltar à lavoura após a colheita para catar o café que caiu no chão e alguns grãos que ainda estejam no pé.

Outras medidas a serem tomadas são: eliminação de lavouras velhas, improdutivas e dar sempre preferência por iniciar a colheita em talhões com incidência maior da broca, reduzindo a sua capacidade de procriação.

### 6.1.3.3 Controle químico

Quando empregamos o controle químico, a primeira coisa que realizamos antes de entrar com pulverizações deve ser a amostragem e estabelecimento do nível de controle para a broca-do-café.

Geralmente é adotada a prática de se examinar em torno de 50 plantas distribuídas por talhão. Nessas, devemos tirar ao acaso 100 frutos, 25 frutos em cada face do cafeeiro. Se forem encontrados 5% ou mais de grãos atacado, é necessário a utilização do controle químico.

É importante observar que, tanto a amostragem quanto o controle químico devem ser realizados durante o “período de trânsito” da broca, ou seja, época em que as fêmeas abandonam os frutos remanescentes da safra anterior para atacar os frutos da nova safra, em nossas condições seria entre os meses de novembro a janeiro.

E como é feito o controle químico?

O produto mais utilizado hoje para o controle da broca-do-café é o Endosulfan, cuja formulação mais comum é 350 CE, em dosagens que variam de

1,5 a 2 litros/ha. Geralmente, uma ou duas aplicações com este produto são suficientes para o controle, desde que forem realizadas na época de trânsito e sob condições adequadas.

O inseticida Clorpirifós também é registrado para controle da broca, mas por apresentar eficiência reduzida, deve ser utilizado quando existir infestação por outras pragas na lavoura cafeeira.

Em setembro de 2009, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) recomendou que a utilização do endossulfan seja banida em todo país, por suspeitas de provocar toxicidade elevada, problemas endócrinos e toxicidade reprodutiva. Além do café, este produto está registrado para utilização em culturas como o algodão, soja, cana-de-açúcar e cacau. O maior entrave ao banimento é o fato de, para a cultura do café, não há outro produto no mercado com a mesma eficiência.



Qual o manejo cultural empregado para diminuição da reinfestação da broca?

Agora, vamos estudar mais uma praga causadora de danos em frutos de café.

## 6.2 Mosca-das-frutas

Bom, se você já sabe a importância de manejar a broca, que tal agora aprender um pouco mais sobre a mosca-das-frutas, outra praga de importância no cafeeiro.

Existe uma série de moscas-das-frutas que prejudicam muitas culturas, sendo os maiores prejuízos verificados em citros. Para o café, as principais são *Ceratitis capitata* (WIED., 1824) e *Anastrepha frateculus* (WIED., 1830). Iremos discutir a primeira espécie, mas os danos e controle são idênticos para ambas.

O ciclo da *C. capitata* dura em torno de 31 dias. A fêmea, após o acasalamento, busca frutos maduros para realizar a oviposição. Os ovos, em número variando de 1 a 10 são colocados no interior dos frutos. As larvas originadas desses ovos são responsáveis pelos danos nos frutos, pois se alimentam do endocarpo desses frutos, por um período de 9 a 13 dias, até se tornarem pupa e irem para o chão, onde ficam por 10 a 20 dias, até emergirem os adultos.

## 6.2.1 Danos causados pela mosca-das-frutas

As larvas se alimentam da polpa do café e os grãos em si não ficam danificados. Ao se alimentarem da polpa, as larvas podem introduzir nos frutos alguns fungos, que podem ser responsáveis pela queda de alguns frutos e também pela perda da qualidade da bebida de café. O ponto interessante é que após o ataque pela mosca, a fase de maturação do café cereja para o seco é acelerada, depreciando também a qualidade do produto.

Cite os danos causados pela mosca-das-frutas nos grãos de café.



## 6.2.2 Métodos de controle

Cabe agora a nós apreendermos como controlar este inseto-praga da lavoura cafeeira, a mosca-das-frutas.

### 6.2.2.1 Controle biológico

Para o controle biológico existem inúmeros inimigos naturais, principalmente alguns microhimenopteros.

### 6.2.2.2 Controle cultural

Como método de controle cultural, o mais recomendado é, quando possível, o despulpamento e beneficiamento do café cereja na tentativa de eliminar as pragas.

### 6.2.2.3 Controle químico

Entre os métodos de controle, o químico é o menos indicado, pois há poucos casos de perdas significativas de produção. O controle químico pode ser utilizado nos casos em que há cultivo de citros nas proximidades.

E, para concluirmos nossa aula, vamos estudar alguns insetos que atacam grãos de café armazenados.

Qual o método de controle mais indicado para a mosca-das-frutas?



## 6.3 Caruncho-das-tulhas

Muito bem, já estudamos a broca e a mosca-das-frutas, espero que ainda estejam interessados em mais conteúdo, pois vamos apreender agora sobre o caruncho-das-tulhas.

O caruncho-das-tulhas *Araecerus fasciculatus* (DE GEER, 1775) é uma praga bastante disseminada em várias partes do mundo e causa danos em vários produtos armazenados, entre eles o café, cacau, feijão milho. É a principal praga que ataca armazéns de café.

Os indivíduos adultos medem em torno de 5 mm de comprimento, com coloração variando de castanho a cinza e o corpo recoberto de pelos brilhantes. As fêmeas colocam de 130 a 140 ovos em orifícios nos grãos, localizados próximos ao embrião.

Em poucos dias, os ovos originam as larvas, que penetram entre os endocarpos (pergaminhos) do grão e se alimentam do mesocarpo (mucilagem) do grão, por um período de até 15 dias; após este tempo, invadem as sementes, para se alimentarem por cerca de 25 a 30 dias.

### 6.3.1 Danos causados pelo caruncho-das-tulhas

Este inseto danifica o café seco tanto em coco, quanto beneficiado e despulpado. É importante observar que estes danos provocam uma quebra de peso do café, alterando o rendimento, mas não alteram características de cor e sabor dos grãos. Portanto, o café atacado pode ser usado para a industrialização.

Locais com temperaturas elevadas, associadas à alta umidade do ar são mais propensos ao ataque dessa praga.

### 6.3.2 Métodos de controle

Agora que você já conhece o caruncho-das-tulhas e, principalmente, seus danos, então vamos partir para o manejo dessa praga.

#### 6.3.2.1 Controle cultural

O controle cultural é realizado através da perfeita e permanente limpeza e higienização das instalações de armazenamento, sendo uma medida essencial para evitar a proliferação de pragas.

### 6.3.2.2 Controle químico

Em relação aos produtos químicos, o mais recomendado para grãos armazenados é a realização de expurgo ou fumigação.

A fumigação consiste na exposição dos grãos infestados por insetos, à ação de um **inseticida fumigante**, num ambiente confinado, com ação sobre todas as fases de desenvolvimento da praga, objetivando uma eficiência de 100% no controle.

Os produtos mais utilizados para a fumigação são a base de fosfina e, podem ser aplicados tanto em grãos armazenados a granel nas próprias células de armazenamento, quanto em produtos ensacados em câmaras fixas ou móveis.

## 6.4 Traças: traça-do-café e traça-do-amendoim

Que tal agora conhecermos as traças?

As traças são mariposas pequenas, que se alimentam quase exclusivamente de cascas de frutos de café. Grãos ou sementes em perfeito estado não são atacados, mas as sementes quebradas são completamente destruídas.

Esses insetos aproveitam também os orifícios abertos pelas fêmeas do caruncho-das-tulhas para entrarem nos grãos, causando sua destruição.

Para realizar o controle desses insetos, são recomendados os mesmos cuidados e produtos utilizados para o caruncho-das-tulhas.

A-Z

#### Inseticida fumigante

É um produto indicado para controle de pragas de grãos armazenados.



Assista aos vídeos de fumigação listados abaixo para maior entendimento do assunto:

<<http://www.youtube.com/watch?v=C5vQBFxL6DM>> e <<http://www.youtube.com/watch?v=Xrp4RFzfdyU&NR=1&feature=endscreen>>.

Acesso em: 2 abr. 2014.

## Resumo

Nesta aula, tratamos da broca-do-café, procuramos compreender seus sintomas, condições de desenvolvimento e métodos de controle. Também verificamos os danos e métodos de controle para as moscas-das-frutas e, por fim, procuramos entender as pragas que atacam os grãos em armazéns e métodos mais utilizados para o seu controle.

## Atividade de Aprendizagem

1. Qual a característica do ataque de cada praga estudada nesta aula?
2. Quais as condições que favorecem a atuação de cada praga estudada nesta aula?
3. Diferencie o sintoma do ataque no cafeeiro de cada praga estudada nesta aula.
4. Pesquise e cite o método de controle mais utilizado para controle das pragas estudadas nesta aula.

# Aula 7 – Doenças

## Objetivos

Entender como as doenças são causadas e por quais organismos e como esses organismos atuam dentro da planta.

Analisar comparativamente os mecanismos envolvidos em cada fase do desenvolvimento da doença.

Compreender as ocorrências que favorecem a doença em uma planta e os princípios gerais de controle para essas doenças.

## 7.1 Natureza das doenças

Você se recorda que na Aula 1 desse curso definimos o que é uma doença?

Bom, vamos lá recordar.

Doença é qualquer alteração fisiológica em uma planta, que pode apresentar muitas modificações ao nível de seu metabolismo, e, ainda, levar esta planta a produzir substâncias estranhas.

Vamos enriquecer ainda mais essa definição. Podemos afirmar que uma doença é uma interferência prejudicial nos processos fisiológicos da planta, ou seja, de algum modo, essa interferência causa um dano a esta planta. Outra característica de uma doença é o fato dela não ser momentânea; é um processo contínuo, sempre de origem biológica.

Mas, quais são as causas dessas doenças?

Existem dois tipos de doenças: as doenças bióticas ou infecciosas, que são causadas por organismos vivos e as doenças abióticas, causadas por seres inanimados.

As doenças bióticas são as mais estudadas e, nesse caso, elas são resultantes da ação de um microorganismo denominado patógeno, sobre a planta, que é denominado hospedeiro.



Mas, o que são patógenos?

Patógenos são microrganismos, como fungos, bactérias, protozoários e vírus que realizam uma interação com a planta, pois vivem dentro dela, invadindo seus tecidos. Esse processo de invasão gera um processo infeccioso.

Alguns micro-organismos maiores, como ácaros e nematoides podem ser considerados patógenos se, devido a sua ação, a planta sofrerá alguma alteração fisiológica.

A planta invadida recebe o nome de hospedeiro e, ao colonizar esta planta, o patógeno “rouba” nutrientes da planta e, por esse motivo, são chamados parasitas. Existem alguns microrganismos que causam doenças, mas não parasitam a planta. Essa doença pode ser causada por **toxinas** que os micro-organismos injetam na planta e chamamos esse tipo de doença de **toxemia**.

Você se lembra de quando estudamos cochonilhas e vimos que elas deixam uma secreção na folha do cafeeiro, onde crescem fungos? Esse crescimento de fungos nós denominamos fumagina.

Entendeu como pode surgir uma doença?

Agora, vamos definir o que são esses micro-organismos causadores de doença.

## 7.2 Definição de fungos, bactérias, vírus e nematoides

Primeiramente estudaremos os fungos, espero que esteja animado para aprender cada vez mais.

### 7.2.1 Fungos

Os fungos são organismos uni ou pluricelulares, ou seja, constituídos de uma ou mais células, popularmente conhecidos como fungos, bolores e cogumelos.

Os fungos são constituídos de uma estrutura vegetativa denominada talo micelial e de hifas, que são filamentos longos; são esses filamentos que parasitam o hospedeiro e absorvem água e nutrientes. Essas hifas podem sofrer algumas mudanças e formar algumas estruturas especializadas, como escleródios e corpos de frutificação.

Vamos ver a Figura 7.1 e entender como é constituído um fungo.

A-Z

#### Toxinas

São quaisquer produtos tóxicos segregados por fungos, bactérias, vírus, plantas e animais e, capaz de promover a formação de anticorpos.





**Figura 7.1: Da célula ao talo.**

Fonte: Silva Júnior e Sasson (1995). Adaptado por Alessandro de Oliveira.

Como nós também vimos na Aula 1, os fungos são responsáveis por cerca de 70% das doenças que ocorrem em plantas cultivadas.

Vamos passar agora para as bactérias.

## 7.2.2 Bactérias

As bactérias são organismos unicelulares, ou seja, constituído por uma única célula, que apresentam várias formas e podem produzir seu próprio alimento ou parasitar outros organismos.

As bactérias patogênicas são as que causam infecção e possuem como característica o fato de multiplicarem-se rapidamente dentro do organismo atacado. Penetram no cafeeiro por algum ferimento que este apresentar, mas também podem entrar pelos **estômatos** e **hidatódios**.

Um exemplo de bactéria são as do gênero *Pseudomonas*, que causam a mancha-aureolada em cafeeiros.

Se já entendeu o que é fungo e bactéria, vamos conceituar vírus.

## 7.2.3 Vírus

Um vírus é uma partícula proteica com capacidade de provocar doenças; os vírus são parasitas celulares obrigatórios, ou seja, só conseguem se reproduzir quando estão parasitando células de outro organismo.

Espero que tenha entendido a diferença entre fungo, bactéria e vírus, pois agora veremos os nematoides.

### A-Z

#### Estômatos

São estruturas da epiderme vegetal, constituídos por poros, responsáveis pelas trocas entre a atmosfera e os espaços intercelulares dentro do vegetal.

#### Hidatódios

São estruturas especializadas da epiderme dos vegetais utilizados para secreção de água.

## 7.2.4 Nematoides

Já os nematoides são pequenos organismos filamentosos, também conhecidos como vermes cilíndricos, que geralmente atacam as raízes das plantas, ocasionando galhas e ferimentos, o que reduz o desenvolvimento planta atacada, podendo levá-la a morte.

Esses organismos podem ser classificados como **biotróficos**, ou seja, crescem e se reproduzem em hospedeiros vivos, ou como **necrotróficos**, isto é, possuem condições de extrair seu alimento de tecidos mortos, como o caso do fungo *Rhizoctonia solani*, agente causal do tombamento em viveiros.



Se você entendeu o que acabou de estudar, vai saber me explicar a diferença entre fungos, bactérias, vírus e nematoides.

## 7.3 Conceitos de epidemiologia: epidemia, endemia, sintomatologia e diagnóstico

Vamos conceituar e estudar o termo epidemiologia.

### 7.3.1 Epidemiologia

Podemos entender como epidemiologia a ciência que estuda a ocorrência de doenças causadas por hospedeiros em populações, no caso da agricultura, de populações de plantas, sob a influência humana e do ambiente.

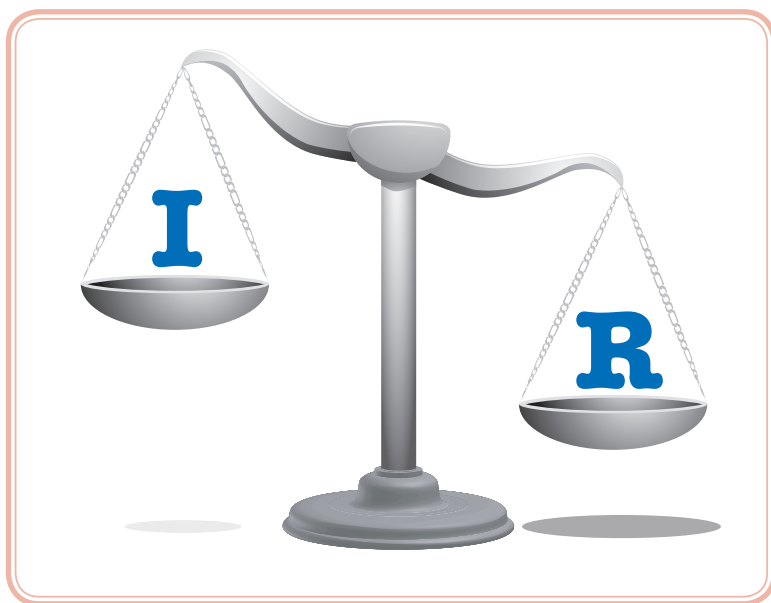
E como funciona todo esse processo?

Não é difícil de entender, pois todas as vezes que há um encontro entre a população de hospedeiros com a população de patógenos, surge a população de lesões, que são as doenças. O ambiente pode interferir tanto no patógeno, quanto no hospedeiro e também nas lesões, criando condições que favoreçam o desenvolvimento de um ou de outro, o que nós chamamos de microclima. O homem também interage com esses fatores, podendo sofrer efeitos quando a população de lesões cresce rapidamente.

Quando ocorre uma doença em uma população de plantas, existem dois processos opostos que regulam a intensidade dessa doença: infecção e remoção. Vamos entender o funcionamento desses processos?

Vimos que todas as vezes que ocorrem contatos entre patógeno e hospedeiro, aparecem novas lesões. Essas lesões novas tornam-se infecciosas e permitem que novas lesões surjam. Ao mesmo tempo, quando as lesões envelhecem e não formam outras lesões, aquela parte da planta que estava infectada é removida. Se a quantidade de lesões novas que surgem for maior que a de partes removidas, a intensidade da doença cresce rapidamente. No entanto, se mais partes forem removidas do que lesões novas surgirem deixa de aumentar e pode até sofrer uma redução. Esses dois processos ocorrem simultaneamente.

Os conceitos de epidemia e endemia estão relacionados com a ocorrência desses dois processos. Quando ocorre um desbalanço entre a infecção e a remoção, ocorre a **epidemia** (Figura 7.2), ou seja, um aumento da doença, que pode ser um aumento na incidência, na severidade ou na área de ocorrência desta doença. Em geral, a observação de doenças em plantas cultivadas é realizada nessa fase.



**Figura 7.2: Epidemia – infecção maior que remoção.**

Fonte: Pozza (2004). Adaptado por Alessandro de Oliveira.

A **endemia** (Figura 7.3) significa a existência de um equilíbrio, numa determinada área geográfica, entre os processos de infecção e remoção. desse modo, a doença está sempre presente na área, mas sua incidência não aumenta nem diminui.



**Figura 7.3: Endemia – balanço entre remoção e infecção.**

Fonte: Pozza (2004). Adaptado por Alessandro de Oliveira.

Já o conceito de sintomatologia refere-se ao conjunto de sintomas, de indícios que indicam uma determinada doença. Cada doença possui sintomas, alguns bastante específicos, outros presentes em várias doenças.

A observação correta dos sintomas permite o **diagnóstico**, ou seja, identificação da doença e posteriores medidas para seu controle.



Diferencie epidemia de endemia citando algum exemplo prático.

## **7.4 Ciclo das relações patógeno-hospedeiro**

A partir do momento que vocês iniciaram o estudo da ocorrência das doenças, é importante entender o seu ciclo.

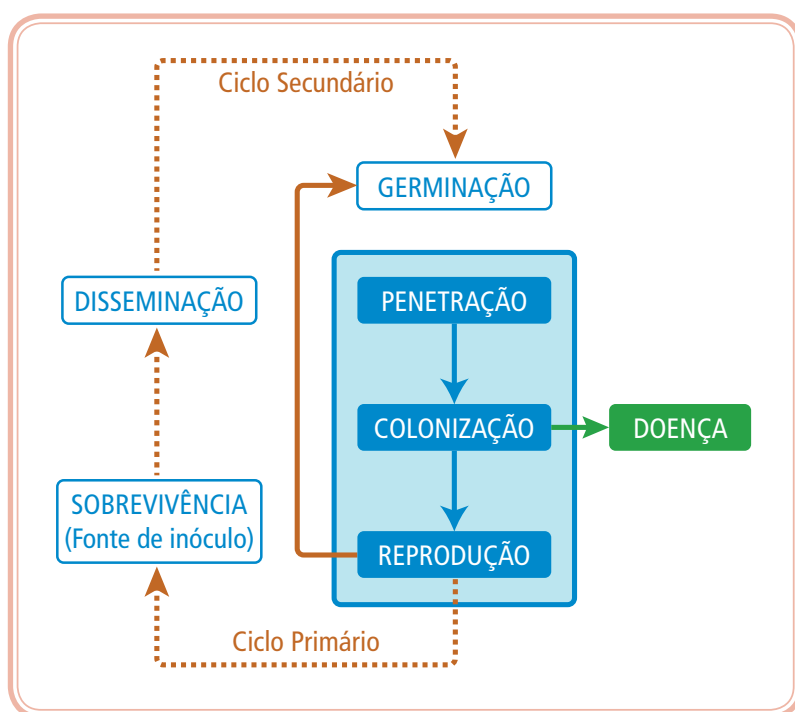
Toda vez que acontece um desenvolvimento de uma doença, ocorre alguns acontecimentos. Esses acontecimentos acontecem sucessivamente e de forma ordenada, ou seja, um seguido do outro e seguindo uma ordem. Podemos denominar essa sucessão de eventos de ciclo das relações patógeno-hospedeiro e é composto pelos seguintes eventos: reprodução, sobrevivência, disseminação, germinação, penetração e colonização.

E quando acontece uma epidemia de uma doença no campo?

A epidemia tem início quando aparece uma primeira lesão na planta, provocada pelo contato entre o patógeno e o hospedeiro. Chamamos de ciclo primário das relações patógeno-hospedeiro todos os acontecimentos que estão envolvidos na produção desta primeira lesão.

Se existirem condições ambientais e do hospedeiro favoráveis, vários ciclos são produzidos após a primeira lesão. Esses ciclos fazem parte do ciclo secundário das relações patógeno-hospedeiro.

Vamos ver a Figura 7.4, que representa uma esquematização do ciclo das relações patógeno-hospedeiro, com seus respectivos acontecimentos.



**Figura 7.4: Ciclo das relações patógeno-hospedeiro.**

Fonte: Pozza (2004). Adaptado por Alessandro de Oliveira.

Desse modo, na natureza, o início da doença acontece quando um **inóculo** externo gera uma série de lesões iniciais, que representam o ciclo primário; o conjunto de lesões subsequentes, ou seja, que são originadas a partir da 1ª lesão representa o ciclo secundário.

Vamos entender cada fase do ciclo das relações patógeno-hospedeiro?

Explique o ciclo primário e secundário das relações patógeno-hospedeiro.

**A-Z**

**Inóculo**  
É algo introduzido externamente.



### **7.4.1 Sobrevivência**

O patógeno tem de ser produzido em algum local, para depois ser transportado até a planta, onde deve ocorrer o contato que vai dar início à doença. Essa produção do inóculo inicial acontece em estruturas de sobrevivência, denominadas fonte de inóculo, que podem ser lesos de folhas velhas nas plantas, caso da ferrugem do cafeeiro.

### **7.4.2 Disseminação**

O inóculo tem que ser levado do local onde foi produzido para a cultura sadia, dando início à infecção, esse processo denomina-se disseminação. O transporte ocorre mediante a atuação de alguns agentes externos, como a água, o ar, insetos e até o próprio homem.

Esse transporte pode ser realizado tanto para distâncias curtas, como de uma folha a outra na mesma planta; quanto para distâncias maiores, como duas plantas situadas a quilômetros de distância. No caso de fungos e bactérias, uma maior eficiência é obtida em transporte através da água ou ar.

Já para vírus, os principais meios de disseminação são insetos e o homem.

### **7.4.3 Germinação e penetração**

Os processos de germinação, penetração e início das relações entre patógeno e o hospedeiro é denominado de infecção. Alguns patógenos como fungos, precisam germinar, para então poder penetrar na planta; outros, como as bactérias se multiplicam antes; já vírus e nematoides penetram diretamente na planta. A entrada desses patógenos na planta ocorre por aberturas naturais da planta, como já vimos anteriormente: os estômatos e hidatódios. Também podem penetrar por ferimentos existentes na planta.

A infecção é considerada um momento crítico, pois é efetivamente o início da doença; além disso, o patógeno está, durante essa fase, muito susceptível às condições ambientais, podendo o ciclo ser interrompido quando as condições ambientais não se mostrarem satisfatórias.

### **7.4.4 Colonização**

Quando ocorre o processo de colonização, significa que o patógeno rompeu a resistência do hospedeiro. É como se ocorresse uma "infecção generalizada", com o patógeno invadindo os tecidos do hospedeiro. Nesse momento, começam a ocorrer diversas alterações fisiológicas na planta. Esses sinais são visíveis exteriormente, ou seja, a planta já apresenta sintomas da doença.

## 7.4.5 Reprodução

A fase da reprodução pode ocorrer ao final da fase de colonização e também em conjunto com ela. É a fase em que o patógeno se reproduz de tal forma que possa garantir um número de **propágulos** suficientes para garantir uma boa eficiência na disseminação.

Após a reprodução, iniciam-se as relações do ciclo secundário, com novos locais sendo infectados, desde que o patógeno encontre condições favoráveis para o seu desenvolvimento.

Vamos ver um exemplo aplicado do ciclo, para você compreender melhor as relações patógeno-hospedeiro.

A ferrugem-do-cafeeiro é uma doença transmitida por um agente etiológico chamado *Hamileia vastatrix*, que sobrevive nas folhas, sofre disseminação principalmente pelo vento; sua germinação ocorre nas folhas e a penetração é realizada via estômatos, localizados na parte de baixo das folhas; a colonização é realizada por meio dos haustórios e, por fim, a reprodução se dá por meio de uredosporos.

Monte o ciclo das relações patógeno-hospedeiro para a ferrugem-do-cafeeiro, observando como ocorre cada uma das etapas.

Portanto, um ciclo é compreendido pelo tempo decorrido entre a disseminação e a reprodução. As doenças possuem números de ciclos variados ao longo do ano agrícola. Assim, uma doença monocíclica possui, no máximo, uma geração de patógenos durante o ano agrícola. Nesses casos, os patógenos possuem formas de sobrevivência muito eficientes, para poder se manter de um ano para outro. Já doenças policíclicas são aquelas cujos patógenos completam mais de um ciclo durante o ano agrícola, com produção e várias gerações e grande número de lesões.

O essencial, tanto para doenças monocíclicas quanto para doenças policíclicas, é que se conheçam quais patógenos estão associados às principais doenças, no caso de vocês, o conhecimento dos patógenos associados às principais doenças do cafeeiro e o ciclo de cada uma das doenças. Para cada uma das doenças, existem fases do ciclo em que os patógenos estão mais vulneráveis e é durante essas fases que o manejo dessas doenças deve ser realizado.

A-Z

### Propágulo

É o órgão de disseminação do patógeno.





O silício pode aumentar a resistência de plantas a algumas doenças, criando uma barreira física contra a entrada de alguns patógenos. Também pode ativar genes envolvidos com a produção de compostos relacionados a mecanismos de defesa das plantas.



Para saber mais, acesse o site: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2005/artigo.2005-09-26.3380213476/?searchterm=silicio>>. Acesso em: 2 abr. 2014.

Entretanto, existem alguns fatores capazes de dotar as plantas de resistência a alguns patógenos, ou seja, fatores que podem conferir às plantas a capacidade de impedir ou retardar a entrada ou ações do patógeno em seus tecidos.

Esses mecanismos de resistência podem ser estruturais ou bioquímicos. Como exemplo de mecanismos de resistência estruturais, podemos citar características da epiderme das plantas, como espessura e número de camadas, que dificultam a penetração de patógenos. Outros mecanismos estão relacionados ao número, localização e período de abertura dos estômatos, que são vias de penetração de patógenos.

Mecanismos de resistência bioquímicos podem ser compostos fenóis, alcaloides, inibidores proteicos, entre outros.

## 7.5 Princípios gerais de controle

Nosso objetivo, em se tratando de doenças de plantas, é fazer o controle dessas doenças.

E como podemos definir a expressão “controlar doenças”?



Controlar doenças é, na maior parte das vezes, reduzir sua incidência ou severidade. Ou seja, nem sempre temos como objetivo eliminar totalmente essa doença, mas mantê-la num nível em que não cause danos às plantas.

Para o máximo de eficiência no controle de doenças em plantas, é imprescindível que se conheça a doença, as relações entre o patógeno e o hospedeiro, as condições ambientais e os métodos de controle disponíveis.

Para tanto, existem os princípios gerais de controle de Whetzel, uma síntese dos métodos de controle de doenças de plantas com base em cinco princípios gerais: exclusão, erradicação, proteção, imunização e terapia. Há ainda dois outros princípios – regulação e evasão – de igual importância.

### 7.5.1 Exclusão

Podemos definir o princípio da exclusão como uma prevenção à entrada de uma área ainda não infestada, ou seja, medidas que impeçam a entrada de um patógeno com alto poder destrutivo em um local onde ele ainda não exista.

E, quais são essas medidas?

- proibição, fiscalização e interceptação do trânsito de plantas e produtos vegetais;
- uso de sementes e mudas com sanidade comprovada;
- utilização de água de irrigação não contaminada;
- cuidados com implementos, que podem servir de meios de disseminação de patógenos.

### 7.5.2 Erradicação

A erradicação visa a eliminação de um patógeno de uma determinada área ou região em que foi introduzido. A erradicação pode ser realizada através de algumas medidas, como:

- eliminação de plantas ou partes de plantas afetadas; esse processo é conhecido como “rouging”;
- eliminação de hospedeiros selvagens: ao se eliminar hospedeiros a tendência é o número de patógenos declinarem;
- aração profunda: com o revolvimento do solo, os patógenos que estão na superfície, vão para camadas profundas do solo e não sobrevivem;
- desinfestação física e química do solo;
- rotação de culturas: utilização de uma cultura intercalar, que não é hospedeira do patógeno, levando à sua erradicação.

O sucesso da erradicação é difícil, pois para que haja boa eficiência, deve ser realizada em áreas pequenas e o patógeno, além de possuir número reduzido de hospedeiros, deve ter sido introduzido há pouco tempo e possuir baixa capacidade de disseminação.



### 7.5.3 Proteção

A proteção visa à prevenção do contato do patógeno com o hospedeiro, através da aplicação de fungicidas, bactericidas e inseticidas não sistêmicos e sucesso desse método depende de fatores como dose, número e época de aplicações, estabilidade e toxidez dos defensivos.

### 7.5.4 Imunização

Enquanto que, a imunização tem como objetivo impedir o estabelecimento do patógeno na planta, ou seja, o patógeno está na área, mas não consegue se disseminar e sobreviver. E, como isso é possível?

Por meio de três tipos de imunização:

- imunização genética: uso de variedades resistentes.
- imunização química: uso de fungicidas sistêmicos.
- imunização biológica: realização de pré-imunização.

### 7.5.5 Terapia

A terapia visa restabelecer a sanidade de uma planta já doente, ou seja, recuperar essa planta, através da eliminação do patógeno e melhoria das condições de reação da planta. Isso pode ser conseguido por meio de:

- podas de ramos afetados;
- uso de fungicidas e bactericidas sistêmicos;
- tratamento térmico (altas temperaturas).

### 7.5.6 Regulação

A regulação tem por objetivo a modificação do ambiente para evitar as doenças. Algumas medidas importantes são:

- armazenamento em câmaras frigoríficas: baixas temperaturas podem reduzir o número de patógenos;
- controle da irrigação;
- plantio menos adensado, fato que aumenta a insolação e reduz a umidade do ambiente.

A eficiência desse método depende do grau de influência de um determinado fator do ambiente no desencadeamento do processo patológico e/ou epidemiológico.

### 7.5.7 Evasão

Trata-se da prevenção da doença em épocas ou áreas onde o inóculo é ineficiente, raro ou ausente. Esse método constitui a primeira opção de controle quando há ausência de variedades resistentes.

Como medidas importantes, podemos citar:

- escolha de área geográfica sem o patógeno;
- escolha de local de plantio sem o patógeno;
- escolha da época de plantio;
- uso de variedades de ciclo curto, que impeçam uma grande disseminação do patógeno.

Para você ter uma noção geral das doenças de café que iremos estudar nas próximas aulas e entender melhor a relação entre as doenças, hospedeiro e patógeno, assista ao vídeo disponível no endereço: <<http://www.youtube.com/watch?v=nVhsWGv3GX4>>. Acesso em: 2 abr. 2014.

Para as condições do Brasil, um país extenso e com ampla variação climática, a ênfase no controle deve ser dado às medidas de evasão, por mostrarem-se eficientes e com custo mais baixo.



## Resumo

Nesta aula, procuramos compreender o que é uma doença e quais os organismos podem transmitir uma doença. Tratamos dos conceitos básicos em epidemiologia, diferenciando epidemia de endemia. Discutimos os eventos que ocorrem quando o patógeno penetra no hospedeiro e como esses eventos afetam o desenvolvimento da doença. Por fim, procuramos compreender e diferenciar os princípios gerais de controle, base de todas as medidas tomadas para o sucesso no controle de doenças na agricultura.

## Atividade de aprendizagem

1. Qual a diferença da atuação dos fungos, bactérias, vírus e nematoides nas plantas de café?
2. Explique cada mecanismo envolvido em cada fase de desenvolvimento das doenças.
3. Com suas palavras conceitue cada um dos princípios gerais de controle das doenças.

# Aula 8 – Doenças de mudas de café

## Objetivos

Analisar as principais doenças que atacam mudas de café, compreendendo suas causas, sintomas, condições que favorecem seu desenvolvimento.

Definir os métodos de controle para essas doenças para escolher quais os melhores métodos nas diversas situações.

## 8.1 Rhizoctoniose: *Rhizoctonia solani*

A rhizoctoniose também é conhecida como “tombamento” ou “podridão do colo”. Pode representar um grave problema em viveiros ou sementeiros, promovendo danos às plântulas a partir do estágio de pré-emergência até os estágios de “palito de fósforo” e orelha-de-onça. Pode infectar mudas em viveiros, que só mostrarão os sintomas após o plantio. Também pode atacar mudas em campo, com idade de até um ano após o plantio, acarretando em falhas e atraso na produção.

### 8.1.1 Etiologia

O causador da rhizoctoniose é um fungo, chamado *Rhizoctonia solani*. Esse fungo possui uma grande capacidade de sobrevivência no solo. Alimenta-se de restos de cultura em decomposição, ou seja, é um fungo saprófito.

### 8.1.2 Condições ideais para o desenvolvimento

Em viveiros, as melhores condições para que a doença se desenvolva é a alta umidade associada à sombra. Nessas condições, se for utilizada irrigação por aspersão, pode ocorrer uma rápida disseminação do fungo. Geralmente, o ataque dessa doença ocorre em reboleiras, nos canteiros, conforme podemos observar na Figura 8.1(C).

Em campo, as maiores incidências da doença são verificadas nos períodos da primavera e verão, pois estes possuem as melhores condições para o desenvolvimento do fungo: temperaturas elevadas e excesso de chuvas. Outro fator que pode favorecer a doença em campo é a realização de plantios profundos agregados a enchimentos prematuros das covas.

Em viveiros e sementeiras, o fungo pode já vir junto com o substrato utilizado para encher os saquinhos e tubetes. Solos ricos em matéria orgânica, provenientes de áreas de cafezais velhos têm maior probabilidade de conter o inóculo do fungo.

### 8.1.3 Sintomatologia

Se o ataque ocorrer na fase de pré-emergência, ou seja, antes da plântula sair da terra, pode ocorrer a morte das mesmas. No entanto, a maior incidência desta doença acontece quando as plantas já emergiram.

O caule destas plantas sofre lesões na região do colo. Essas lesões são de cor parda e atingem uma extensão de 1 a 3 cm. Devido a essas lesões, pode ocorrer um enrolamento da haste das plantas, formando uma região necrosada, onde ocorre um estrangulamento e apodrecimento da casca.

Ora, se ocorre um estrangulamento na haste o que acontece com o transporte da seiva na planta? Este transporte é interrompido e, com essa interrupção, a planta começa a murchar e, com o tempo ocorre sua morte. No momento em que a lesão atinge o lenho, ou xilema, que é o vaso condutor mais interno da planta, a haste pode sofrer uma quebra, o que caracteriza o tombamento.

Na Figura 8.1(A e B), podemos ver algumas plântulas de café demonstrando a evolução da doença. Da esquerda para a direita, o início dos sintomas, com a posterior murcha e tombamento.



**Figura 8.1: Mudas de café com sintomas de rhizoctoniase (tombamento) (A), detalhe do sintoma (B), reboleira no canteiro (C).**

Fonte: Carvalho e Chaulfoun (2000). Adaptado por Alessandro de Oliveira.

Em mudas infectadas, quando aparecem lesões de tamanho pequeno, podem não afetar a planta, que pode se desenvolver normalmente. Porém, quando essas mudas forem plantadas em campo e existirem condições de alta temperatura e umidade, essas lesões podem voltar a crescer. Com isso, pode ocorrer um enrolamento das plantas, com posterior quebra e até sua morte.



Qual a diferença das condições ideais para o estabelecimento da rhizoctoniose no campo e em viveiro?



### 8.1.4 Controle

Conhecendo os sintomas e as condições ideais para seu estabelecimento, que tal estudar como controlar a rhizoctoniose?

O controle da rhizoctoniose deve ser preventivo, de modo a se evitar a entrada da doença.

A construção de viveiros deve ser realizada em uma área com boa insolação e drenagem, evitando-se áreas muito úmidas e sombreadas.

A irrigação deve ser sempre criteriosa, sem excesso. Se forem observados sintomas da doença, a irrigação deve ser reduzida drasticamente, para evitar a dispersão do fungo.

Outra medida importante é evitar substratos ricos em matéria orgânica para viveiros e sementeiras. Como o ataque é em reboleiras, estas devem ser eliminadas, junto com as plantas ao redor destas, para evitar uma disseminação mais acentuada do fungo.

O controle químico preventivo deve ser feito com o tratamento do substrato antes da utilização. As sementes podem ser tratadas com Pencycuron, na dosagem de 2 a 3 g.kg<sup>-1</sup> de sementes. Esse produto também pode ser utilizado em pulverizações ou irrigações, quando aparecerem focos da doença.

Quando as mudas estiverem em desenvolvimento, alguns fungicidas cúpricos podem ser utilizados, em alternância com ditiocarbamatos, em aplicações quinzenais.

A partir do momento em que a planta desenvolve o 3º par de folhas e o ocorre formação do lenho, a muda se torna tolerante a rhizoctoniose.



Se você quiser revisar como produzir mudas de café releia seu material didática da disciplina de Produção de Mudas de Café.



Qual a relação entre o sintoma em reboleira e o controle da rhizoctoniose?

## 8.2 Cercosporiose ou mancha-de-olho-pardo: *Cercospora coffeicola*

Muito bem, já que conhecemos a rhizoctoniose, agora iremos estudar a cercosporiose, outra doença muito importante no cafeeiro.

A cercosporiose é uma doença que ataca os cafeeiros no Brasil e nas Américas há bastante tempo, com registros desde fins do século XIX; é amplamente disseminada e recebe vários nomes regionais. Representa um serio problema em países como Colômbia e Porto Rico.

No Brasil, as perdas de produção decorrentes da cercosporiose podem ser da ordem de 15 a 20%.



Outro dado importante sobre a cercosporiose é o fato de ela atacar o cafeeiro com severidade em todos os seus estágios de desenvolvimento, desde quando muda até plantas adultas.

### 8.2.1 Etiologia

É importante que vocês aprendam que o agente causal da cercosporiose é o fungo *Cercospora coffeicola*, que, sob condições adequadas, penetram na planta através de aberturas naturais na face superior da folha. Também pode haver a penetração através da cutícula e, quando os fungos atacam os frutos de café, podem atingir também a semente.

### 8.2.2 Condições ideais para o desenvolvimento

Condições de alta umidade relativa associadas a temperaturas na faixa de 10° a 25° C em conjunto com luminosidade excessiva ou exposição solar elevada, principalmente, no período da tarde, são condições essenciais para que a doença se desenvolva.

Há uma série de outras condições que aumentam a susceptibilidade da planta e permitem o desenvolvimento da doença: lavouras desequilibradas, com deficiência de nutrientes e com o sistema radicular pouco desenvolvido, mostram-se mais susceptíveis. A aplicação consecutiva de fungicidas sistêmicos associados a inseticidas

granulados aplicados via solo, para controle de ferrugem e bicho-mineiro, podem aumentar a incidência dos fungos. A utilização de substratos pobres em matéria orgânica pode causar uma maior predisposição das mudas à doença.

A disseminação do fungo ocorre, principalmente, pela água, através de irrigações ou pela chuva.

Pesquise como pode ser feita a prevenção da cercosporiose na cultura do café.



Quer aprender mais sobre substrato? Assista ao vídeo: <http://www.youtube.com/watch?v=vgz1a7VF7i8>. Acesso em: 2 abr. 2014.



### 8.2.3 Sintomatologia

Como vimos, o cafeeiro pode ser infectado em todas as fases de seu desenvolvimento. Em folhas novas, podem ser verificadas manchas circulares, cujo diâmetro varia de 0,5 a 1,5 cm; a coloração dessas manchas é castanho claro a escuro, com o centro branco-acinzentado, na maioria das vezes envolvidas por um halo amarelado, semelhante a um olho, algumas pontuações enegrecidas podem ser notadas no centro das lesões. Essas pontuações são as frutificações do patógeno.

A Figura 8.2 mostra folhas com algumas lesões provocadas pelo fungo *Cercospora coffeicola*. É importante salientar que a existência de apenas uma lesão por folha é suficiente para promover a queda desta folha, mais precisamente se essa lesão se localizar nas proximidades da nervura da folha.

Nos últimos anos, têm-se verificado lesões de cercospora com sintomas diferentes: manchas escuras e ausência do halo amarelado. Para esses sintomas, muitos preferem utilizar o nome de cercospora-negra.



**Figura 8.2: Sintomas de cercosporiose em folhas.**

Fonte: Carvalho e Chaulfoun (2000).

## 8.2.4 Danos causados às plantas

Em mudas, a ocorrência das lesões pode acarretar em amarelecimento das folhas e intenso desfolhamento, além de provocar um raquitismo nas mudas.

No campo, tanto em lavouras novas, quanto adultas, a cercosporiose promove desfolhamento, seca de ramos produtivos amadurecimento, e queda prematura dos frutos, podendo mostrar-se chochos; as lesões também atuam como porta de entrada para outras doenças e fungos que podem depreciar a qualidade do produto.

## 8.2.5 Controle

O controle da cercosporiose deve ser preventivo e, principalmente, através de métodos culturais, pois a intensidade da doença está relacionada ao manejo da cultura. Desse modo, a escolha do local adequado para instalação do viveiro tem fundamental importância. Deve ser uma área bem drenada, com bom controle de irrigação e luminosidade. O substrato escolhido deve possuir equilíbrio nutricional e permitir que as raízes se desenvolvam adequadamente.

No campo, deve evitar implanta lavouras em locais de solos arenosos. É interessante o uso de variedades resistentes e, em regiões de temperaturas elevadas, escolher variedades que possuam maturação de frutos mais tardias.

Todos esses cuidados devem estar associados a um manejo nutricional e tratos da cultura adequados.

O controle químico deve ser realizado no período mais crítico de incidência da doença, entre os meses de dezembro a março, período de granação de frutos e com maior possibilidade da doença passar das folhas para os frutos. O controle deve ser preventivo e, como a época de controle coincide com o controle da ferrugem, podem-se utilizar fungicidas protetores que controlem as duas doenças.

Os produtos mais indicados pertencem ao grupo dos fungicidas cúpricos e estrobirulinas e também alguns trazóis, ditiocarbamatos, benzimidazole e thiofanato, em 2 a 3 aplicações durante o período já mencionado. Em viveiros, as pulverizações podem ser quinzenais.



Explique por que a cercosporiose também é chamada de mancha-de-olho-pardo.

## **8.3 Mancha-aureolada: *Pseudomonas syringae* pv. *Garcae***

Depois da rhizoctoniose e a cercosporiose, a terceira doença de mudas a ser estudada e, não menos importante, é a mancha-aureolada.

A mancha-aureolada também é conhecida por crestamento bacteriano ou mancha bacteriana. É uma doença que também ataca o cafeeiro em todas as fases de seu desenvolvimento, mas os prejuízos são maiores em mudas em viveiros, onde foram registrados surtos com bastante severidade.

### **8.3.1 Etiologia**

Esta doença é causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *Garcae*, cuja penetração nos tecidos foliares ocorre através de aberturas naturais ou por injúrias mecânicas. Essa bactéria pode sobreviver sobre as folhas sadias do cafeeiro, sem causar prejuízos aguardando condições ambientais favoráveis.

### **8.3.2 Condições ideais para o desenvolvimento**

Condições de intensa precipitação pluviométrica (chuvas), associadas a ventos frios e alta umidade favorecem o desenvolvimento da doença. Chuvas de granizo e ventos podem promover lesões nas folhas, que servem como porta de entrada para a penetração da bactéria. Lavouras instaladas em locais de elevada altitude e sem barreiras de proteção também se mostram mais susceptíveis.

Algumas outras doenças e pragas que causam lesões nas folhas do cafeeiro também podem favorecer a entrada da bactéria.

A bactéria se dissemina dentro da planta e de uma planta a outra através de respingos de chuva e chuvas mais finas.

A maior incidência da doença nas plantas é verificada entre os meses de outubro/janeiro e abril/julho, podendo variar de região para região com as condições climáticas.

### **8.3.3 Sintomatologia**

O principal sintoma da doença é a formação de manchas de irregulares, de cor parda, envolvidas por um halo amarelado. Essas manchas são mais encontradas nas bordas das folhas.

Com o tempo, geralmente ocorre um rompimento da área necrosada, com desprendimento das lesões, deixando um aspecto rendilhado, como podemos observar na Figura 8.3.



**Figura 8.3: Folhas de café com sintomas de mancha-aureolada.**

Fonte: Carvalho e Chaulfoun (2000).

Consulte o site da Embrapa e saiba mais informações a respeito dessa doença: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CultivadoCafeRobustaRO/doencas.htm>. Acesso em: 2 abr. 2014.

Se houver incidência da doença em épocas de florescimento do cafeeiro ou já existirem frutos novos, pode ocorrer necrose nos restos de flores e folhas. Em viveiros, as folhas das mudas podem mostrar-se queimadas e alguns tecidos jovens necrosados.

### 8.3.4 Controle

E agora, como controlar a mancha-aureolada?

Mais uma vez, as medidas culturais preventivas são as mais indicadas, pois podem interferir nas condições para o desenvolvimento do patógeno, diminuindo ou impedindo a ocorrência de infecções.

As principais medidas indicadas são: instalação de viveiros em locais livres de ventos frios e protegidos lateralmente, eliminação de mudas com sintomas, para evitar a disseminação para outras mudas, reduzir a irrigação e a adubação nitrogenada.

No campo, e lavouras instaladas em altitudes mais elevadas, em áreas de chapadas, é recomendável a instalação de quebra ventos, ou seja, algumas plantas como bananeira e sansão-do-campo, cultivadas ao redor dos talhões para barrar a entrada de ventos. O espaçamento entre as plantas também deve ser aumentado, para diminuir o acúmulo de umidade por períodos longos de tempo.

O controle químico pode se mostrar eficiente com a realização de pulverizações com fungicidas cúpricos, que podem estar associados com antibióticos.

Em viveiros, pode ser recomendada a utilização de fungicidas cúpricos intercalados com ditiocarbamatos, pois estes últimos também possuem ação bactericida.

A utilização de superfosfato simples, numa concentração de 2%, pulverizado em viveiros e lavouras novas pode apresentar bons resultados no controle da mancha-aureolada. Vocês sabem por quê? O superfosfato simples possui flúor em sua composição e flúor possui ação bactericida.



Em relação ao agente causal da mancha-aureolada qual a diferença das duas outras doenças de mudas estudadas acima e qual seria a melhor forma de controle?



## 8.4 Canela seca: *Ascochyta coffeae*

Prontos para continuar adquirindo mais conhecimentos?

A próxima doença a ser estudada é a canela seca, provocada pelo mesmo patógeno que causa a mancha de *ascochyta* em folhas do cafeeiro, que será referenciada nas próximas aulas.

### 8.4.1 Etiologia

A canela seca e a mancha de *ascochyta* são causadas pelo fungo *ascochyta coffeae*.

### 8.4.2 Condições ideais para o desenvolvimento

As melhores condições para o desenvolvimento do fungo são associações entre umidade elevada, que pode ser provocada por chuvas ou irrigação em excesso e baixas temperaturas.

O patógeno possui disseminação realizada através de respingos de água de chuva ou irrigação.

### 8.4.3 Sintomatologia

Os primeiros sintomas aparecem nas folhas, onde aparecem manchas necrosadas, com células mortas. Essas manchas podem envolver todo o limbo foliar e podem se estender para o caule.

No caule, logo abaixo das folhas cotiledonares, ocorre uma compressão na casca, que forma uma depressão ressecada de cor marrom-claro a marrom-escuro.

Na Figura 8.4, observamos as mudas de café com sintomas de canela-seca, com as folhas necrosadas e o caule com lesões, cuja compressão forma uma espécie de “canela”.



**Figura 8.4: Mancha de ascochyta em cafeeiro.**

Fonte: <<http://www.capebe.com.br/informativo.php?id=226>>. Acesso em: 3 jun. 2014.

Essas lesões podem provocar a morte das mudas, pois afeta tanto a fotossíntese, através das lesões nas folhas, quanto o transporte de seiva, pelas lesões no caule.

#### **8.4.4 Controle**

Medidas preventivas mais indicadas buscam evitar o excesso de umidade e de sombreamento no viveiro.

Se o controle químico for necessário, pode-se fazer uso de fungicidas cúpricos, aplicados nas mudas quando as mesmas estiverem no estágio palito-de-fósforo, com repetição da aplicação a cada 30 dias.

Aluno (a), essas são as principais doenças que atacam as mudas de café. Eventualmente algumas outras, como a ferrugem e phoma, também podem ocorrer nas mudas, mas estas serão estudadas nas próximas aulas. Até lá!



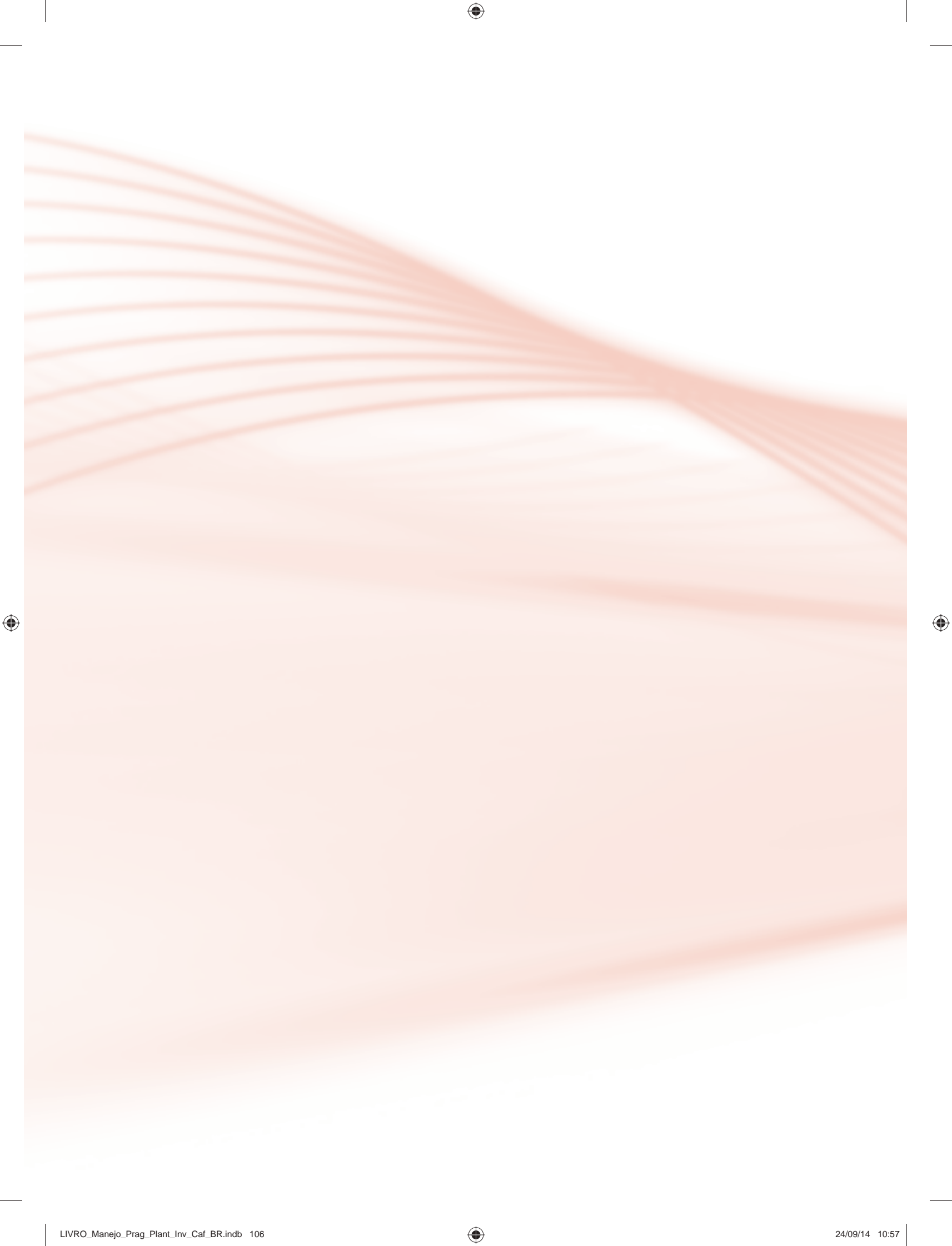
Qual a importância da instalação do viveiro para controlar preventivamente a canela seca?

## Resumo

Nesta aula, tratamos das principais doenças que podem ocorrer em sementeiros e viveiros de café; algumas dessas doenças, como a Cercosporiose e a Rhizoctoniose podem afetar também lavouras já implantadas. Destacamos, para cada uma dessas doenças condições que podem afetar o seu desenvolvimento e indicamos métodos seguros para controlá-las, observando sempre que a maior parte dos métodos de controle é preventiva, com grande embasamento em medidas culturais.

## Atividade de Aprendizagem

1. Monte um quadro relacionando cada doença de muda estudada com seus sintomas e condições favoráveis ao seu desenvolvimento.
2. De forma preventiva e para o controle da doença instalada, cite os métodos de controle para cada uma das doenças de mudas estudadas.



# Aula 9 – Mancha-anular, atrofia dos ramos, roseneliose, mancha manteigosa, fusariose

## Objetivos

Caracterizar as doenças que atacam o cafeeiro em campo, compreendendo suas causas, sintomas, condições que favorecem seu desenvolvimento.

Saber os métodos de controle para essas doenças e oferecer subsídios aos alunos para que possam escolher quais os melhores métodos nas mais diversas situações.

## 9.1 Mancha-anular: *Coffee ringspot virus* – CoRSV

Olá aluno(a)! Vamos começar a nossa aula 9 falando sobre a doença virótica mancha-anular, a qual já foi até mesmo comentada na Aula 5, item 5.4, lembra-se?

Que tal reler aquela aula?

A primeira observação da mancha-anular no Brasil foi em fins da década de 1930, no estado de São Paulo. Posteriormente, continuou sendo verificada no Estado de São Paulo e Paraná e no início da década de 1990 foi constatada em Minas Gerais, tanto na região do Alto Paranaíba, quanto na região sul do estado.

### 9.1.1 Etiologia

A mancha-anular é transmitida por um vírus, o vírus da mancha-anular (CoRSV). Esse vírus possui como vetor o ácaro plano, ou ácaro da leprose (*Bevipalpus phoenicis*).

Você viu que na Aula 5, item 5.4, já estudamos esse ácaro?

Pois é, esse ácaro também é o vetor da leprose dos citros.

Então, o ácaro é o portador do vírus e, é através da atuação do ácaro que o vírus penetra no cafeeiro.

### 9.1.2 Condições ideais para o desenvolvimento

Como a doença é diretamente relacionada com a existência do ácaro da leprose, temos que compreender o motivo dessa praga surgir na lavoura de café. A causa mais provável é a ocorrência de desequilíbrios populacionais do ácaro. Esses desequilíbrios podem ocorrer devido à utilização de defensivos (fungicidas e inseticidas) e também condições climáticas adversas, ou seja, temperaturas elevadas associadas à ausência de chuvas (clima quente e seco).

O ácaro plano ataca, em geral, plantas adultas, com idade superior a oito anos.

### 9.1.3 Sintomatologia

A doença provoca o surgimento de lesões nas folhas, preferencialmente, as localizadas no interior do cafeeiro. Essas manchas mostram-se alongadas, no sentido das nervuras, alternando faixas de tecido de coloração verde normal com coloração verde clorótico, conforme já observamos na Figura 5.3. da Aula 5.

Quando há ocorrência da doença nos frutos, os sintomas são mais evidentes no estágio cereja e são observadas lesões em formatos de círculos irregulares e de coloração pardo-amareladas. Nos frutos verdes, são verificadas lesões necróticas.

### 9.1.4 Controle

Todas as medidas relacionadas ao controle da doença devem estar relacionadas ao controle do ácaro. Para minimizar a intensidade da infecção, podem-se adotar medidas para reduzir a temperatura no interior da lavoura, como optar por plantios adensados e também fazer uso de arborização.

Se for necessário o controle químico, é de grande importância o uso de produtos que não desequilibrem os ácaros predadores. Vamos dar uma olhada na Aula 5 e relembrar medidas de controle do ácaro-plano.



Uma vez que estamos falando de doenças, qual a relação da mancha-anular com o ácaro-plano?

## 9.2 Atrofia dos ramos: *Xylella fastidiosa*

Você já ouviu falar da requeima do café ou amarelinho do cafeeiro?

Pois bem, a atrofia dos ramos pode ser encontrada na literatura com os nomes de requeima do café e amarelinho do cafeeiro. Foi descrita pela primeira vez em fins da década de 1950, no Estado de São Paulo, sendo depois relatada em todos os estados produtores, tanto para variedades de *C. arabica* quanto *C. canephora*, ou seja, provavelmente, essa doença possui uma distribuição generalizada por todo Brasil.

### 9.2.1 Etiologia

A atrofia dos ramos é transmitida pela *Xylella fastidiosa*, uma **bactéria aeróbia** imóvel, provavelmente, transmitida por algumas espécies de cigarrinhas. Essa bactéria fica localizada no xilema das plantas, provocando uma obstrução nos vasos condutores, fato que impede a translocação da seiva e movimentação da água no interior da planta.

Essa bactéria também está associada a problemas em várias outras culturas, como citros, pessegueiro, videira.

### 9.2.2 Condições ideais para o desenvolvimento

Não há estudos conclusivos a respeito de condições ambientais que possam favorecer a doença. O que se sabe é que algumas condições da planta podem favorecer uma maior predisposição da planta ao ataque da bactéria, como: estresse hídrico, deficiência mineral, envelhecimento da planta, presença de outras pragas ou doenças e a ocorrência de cortes nas raízes do cafeeiro.

As plantas podem ser infectadas em qualquer estágio de desenvolvimento, mas quando ocorre infecção da semente, não ocorre transmissão para a muda.

### 9.2.3 Sintomatologia

Os sintomas mais comuns dessa doença são semelhantes aos que aparecem em plantas com deficiência de zinco, ou seja, os ramos apresentam os internódios curtos, com folhas pequenas e mal formadas nas pontas. Os bordos das folhas mais velhas apresentam um aspecto de queimados. Se houver progresso da doença, ocorre queda das folhas e os ramos ficam totalmente secos. Um ramo infectado pode apresentar até o dobro de internódios de um ramo normal.

Na Figura 9.1, podemos observar esse fato nitidamente. Os ramos à esquerda apresentam-se atacados pela *Xylella fastidiosa*, com internódios curtos, enquanto os ramos à direita mostram-se com crescimento normal.

A-Z

#### Bactéria aeróbia

É aquela que necessita de oxigênio retirado do ar para sobreviver.



**Figura 9.1: Ramos (à esquerda) com internódios curtos características de ataque de *Xylella fastidiosa* (amarelinha). Ramos (à direita) com crescimento normal.**

Fonte: Carvalho e Chaulfoun (2000).

### 9.2.4 Controle

São várias as medidas culturais recomendadas, que visam evitar ou retardar a disseminação do patógeno. As mudas devem ser produzidas em viveiros protegidos.

Devem-se evitar os fatores que possam causar estresse da planta, pois vimos que plantas estressadas são mais susceptíveis a doença. Então, é sempre necessário a nutrição adequada e diminuir o máximo possível o estresse hídrico.

Para casos em que há alta severidade da doença, é recomendável a recepa, ou poda drástica do cafeeiro. O inconveniente é que, se as raízes e caule estiverem infectados com a bactéria, as novas brotações podem manifestar novamente a doença. Já a prática da poda do tipo esqueletamento não é recomendável, pois os ramos podados também apresentarão sintomas da doença, ao crescerem novamente.

Não há indicações corretas da relação custo/benefício para se realizar o controle químico de vetores da doença, como cigarrinhas.



Novamente, ainda estamos falando de doenças, mas qual a relação da atrofia dos ramos com o inseto-praga cigarrinha?

## 9.3 Roseliniose: *Rosellinia spp.*

E as doenças continuam... Vamos estudar mais uma?

A roseliniose é uma doença também conhecida como “mal dos quatro anos” e em algumas literaturas é encontrado o termo “podridão das raízes”. Há registros bastante antigos dessa doença em cafeeiros em todas as regiões produtoras. Além do café, essa doença também ataca outras culturas.

### 9.3.1 Etiologia

A doença é transmitida por fungos do gênero *Rosellinia* e, para o café, há duas espécies citadas com mais frequência: *Rosellinia bunodes* e *Rosellinia pepo*.

Os fungos do gênero *Rosellinia* são nativos de matas virgens, que vivem em raízes, troncos, tocos podres e outros resíduos vegetais e em condições adequadas, os fungos emitem seus **rizomorfos**, que penetram nas raízes do cafeeiro localizadas na superfície do solo ou na região do coleto, através de ferimentos.

As ramificações dos rizomorfos ocupam o lenho, onde emitem ramificações secundárias que penetram no interior das células, com posterior destruição de órgãos e tecidos.

### 9.3.2 Condições ideais para o desenvolvimento

A maior incidência da doença em cafés é verificada em áreas anteriormente ocupada por florestas, terras recém-desbravadas, que apresentam solos ricos em matéria orgânica em decomposição, locais de maior probabilidade para desenvolvimento do fungo.

Ambiente com umidade elevada e sombreada são mais propícios ao desenvolvimento do fungo.

### 9.3.3 Sintomatologia

Vocês sabem por que essa doença é conhecida como “mal de quatro anos”?

Porque os primeiros sintomas geralmente aparecem em pés de café com idade entre três a cinco anos. Como os fungos atuam na parte radicular do cafeeiro, afetando a absorção de nutrientes e água, ocorre inicialmente um amarelimento e murchamento das folhas e morte de ramos.

A doença pode afetar a floração e a frutificação, determinando a formação de frutos chochos e mal granados. Com o agravamento da doença, pode ocorrer a queda de todas as folhas do cafeeiro, seguido da morte dos ramos e do próprio pé, conforme podemos notar na Figura 9.2, que apresenta uma planta morta devido ao ataque da doença.

A-Z

#### Rizomorfos

São estruturas do fungo em forma de raízes, com função de penetração e colonização e atuam como formas de resistência.



**Figura 9.2: Planta morta, no meio da lavoura, pelo ataque de Roseliniose nas raízes.**  
Fonte: Matiello, Garcia e Almeida (2006).



Para se obter um diagnóstico mais preciso da doença é importante a observação das raízes, que adquirem uma coloração enegrecida. Na região do colo da planta, a casaca adquire um aspecto de cortiça e sob a casca podem ser verificados cordões de coloração rosa, preto ou pardo, que são os rizomas e se ramificam até o colo da planta.

### 9.3.4 Controle

As medidas de controle devem ser todas preventivas, uma vez que a planta seca e morre quando sofre um ataque da doença. Assim, é importante evitar a utilização de terra originária de locais com mata ou capoeira para o enchimento de saquinhos ou tubetes. Se a lavoura for implantada em áreas de derrubada de mata é importante fazer uma remoção de tocos, raízes e troncos de árvores derrubadas.

Nas áreas em que for constatada elevada infestação é recomendável isolamento e aplicação de cal hidratada para que a matéria orgânica se decomponha mais rápido.

Também é muito importante evitar qualquer ferimento nas raízes e região do colo do cafeeiro durante o manejo da cultura, pois vimos que os ferimentos nessa região atuam como “porta de entrada” para o fungo.

Como a doença ocorre em reboleiras, é importante arrancar e queimar as plantas doentes na própria cova e, em seguida, proceder à aplicação de cal na cova.

Se a doença for constatada em área total, a solução mais indicada é a roçada, seguida da queima de toda a lavoura. A área em questão deve ser utilizada para rotação de cultura com gramíneas, como milho, arroz, por um período

de quatro a seis meses. Somente após esse período é recomendável o plantio de uma nova lavoura de café.

Explique por que a Roseleniose também é chamada de “mal dos quatro anos”.



## 9.4 Mancha manteigosa e Atracnose: *Colletotrichum* spp.

Que tal estudarmos duas doenças de uma vez?

A mancha manteigosa é também conhecida por “mancha oleosa” ou “blister spot” e a antracnose também pode ser conhecida por doença da baga do café (*Coffee Berry Disease* – CBD). Ambas são provocadas por fungos do gênero *Colletotrichum*.

A mancha manteigosa possui uma maior importância em variedades de café Robusta e em algumas áreas produtoras da região norte do país já foram verificados ataques em até 15% das lavouras.

Já a antracnose afeta todas as variedades de café e apresenta-se como sério problema na cafeicultura em países africanos.

### 9.4.1 Etiologia

A antracnose e a mancha manteigosa são provocadas por raças patogênicas do fungo *Colletotrichum*. Assim, para a mancha manteigosa, o principal patógeno é o *C. coffeanum* Noack e para a antracnose, o *C. gloesporioides*.

### 9.4.2 Condições ideais para o desenvolvimento

As melhores condições para o desenvolvimento das espécies do fungo são a ocorrência de temperaturas entre 17° e 28° C, considerando-se como temperatura ótima situada em 22° C, associadas a neblinas, chuva ou molhamento foliar. Geralmente, regiões de altitude elevada mostram-se mais propícias à ocorrência da doença.

Condições da planta como adubação insuficiente e alta carga pendente podem torná-la mais susceptível aos fungos.

A disseminação do patógeno pode ocorrer por respingos de chuvas e pelo homem. Mudanças contaminadas podem disseminar o patógeno em distâncias maiores.

### 9.4.3 Sintomatologia

Que tal agora descrevermos os sintomas isoladamente para cada uma das duas doenças?

Prestem atenção para não confundir.

#### 9.4.3.1 Mancha manteigosa

Os sintomas iniciais da mancha manteigosa são verificados nas folhas, onde aparecem pequenas manchas arredondadas, de coloração verde-clara, conforme podemos observar na Figura 9.3.

Essas lesões possuem o aspecto oleoso e, com o agravamento da doença, o centro dessas manchas se torna necrótico e as manchas podem se juntar, o que causa uma grande área necrótica na folha e posterior desfolha. Associado a essa desfolha, pode ocorrer uma seca progressiva dos ramos do cafeeiro, no sentido do ápice para a base.



**Figura 9.3: Folha de café com sintomas de mancha manteigosa.**

Fonte: Carvalho e Chaulfoun (2000).

#### 9.4.3.2 Antracnose

As lesões de antracnose ocorrem, principalmente, em flores e frutos novos ou maduros.

O primeiro sintoma nas flores é o surgimento de listras de coloração escura sobre as pétalas, com posterior invasão e queda da flor. Nos frutos verdes, aparecem manchas necróticas e deprimidas. O fungo pode penetrar nos frutos e os grãos sofrem mumificação e tornam-se enegrecidos. Se as lesões atingirem o pedúnculo, ocorre queda dos frutos.

Os frutos maduros também se mumificam e ocorre escurecimento das bagas.

## 9.4.4 Controle

Algumas medidas de controle cultural podem impedir ou diminuir a infestação do fungo, como a instalação de quebra ventos nas lavouras e manejo nutricional correto.

Fungicidas para o controle de doenças como o complexo *phoma/ascochyta* podem ser utilizados.

Se você prestou atenção, descreva a diferença entre os sintomas da mancha manteigosa e a antracnose?



## 9.5 Fusariose: *Fusarium spp.*

Como última doença desta aula, temos a fusariose.

Em café, a fusariose possui um grande número de patógenos, todos pertencentes ao gênero *Fusarium*.

É uma doença que não tem sido muito estudada, mas de alguns anos pra cá vem merecendo a atenção por sua expansão e prejuízos. Ataca as plantas de café tanto em viveiro quanto no campo e já foram registradas perdas de até 80% de mudas de café devido à doença. Em plantas adultas, os ataques já foram registrados em todas as regiões produtoras e variedades cultivadas, com danos de diferentes proporções.

### 9.5.1 Etiologia

Há várias espécies de *Fusarium* que atacam o café, de acordo com o órgão da planta atacado. As espécies do fungo encontradas em viveiros e mudas mostraram-se patogênicas em variedades de café Mundo Novo e Catuaí.

Já as espécies mais comuns encontradas nos frutos com estágio de maturação avançada (cereja) mostraram-se patogênicas somente quando o fruto sofreu algum tipo de injúria mecânica.

### 9.5.2 Condições ideais para o desenvolvimento

As condições mais adequadas para a ocorrência de infecções são temperaturas na faixa de 15° a 28° C, associadas à umidade relativa elevada. Como acontece com a maior parte dos fungos, lavouras adensadas propiciam condições melhores para o desenvolvimento da doença.

A ocorrência de chuvas freqüentes e de baixa intensidade favorece a disseminação do patógeno no interior da lavoura. Essa disseminação também pode ser feita através do vento e de alguns insetos.

Algumas condições da planta também podem favorecer a doença, como estresse nutricional, déficit hídrico, temperaturas baixas e infestações de algumas pragas.

### 9.5.3 Sintomatologia

Os sintomas também são variáveis de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta atacada e do órgão afetado.

Em geral, as plantas apresentam amarelecimento e murchamento. Em plantas atacadas após o estágio “orelha-de-onça”, pode ocorrer paralisação do crescimento e rachaduras longitudinais no caule, levando à morte do tronco e ramos laterais.

Em plantas adultas, que sofreram podas, podem aparecer podridões na casca dos ramos e nota-se uma coloração marrom-avermelhada nos vasos do tronco.

Nos frutos, quando estes estão em fase de maturação, podemos verificar apodrecimento do pedúnculo. Em seguida, a lesão pode afetar todo fruto e, conseqüentemente, o pedúnculo sofre um estrangulamento, que implica na seca e queda do fruto.

### 9.5.4 Controle

As medidas de controle mais indicadas são preventivas e visam à entrada ou proliferação do patógeno. Entre as mais indicadas, podemos destacar a utilização de substrato isento do fungo, que pode ser tratado quimicamente antes da semeadura e jamais ser reutilizado. As sementes também devem sofrer tratamento químico, com uso de fungicidas sistêmicos e de contato.

Lavouras podadas devem receber especial atenção, através de pulverizações que impeçam a penetração do patógeno nos tecidos expostos. O plantio de café também deve ser evitado em áreas em que o patógeno for constatado.

Pesquise na sua região como está a proporção de ataque da fusariose, tanto em viveiros quanto a campo.

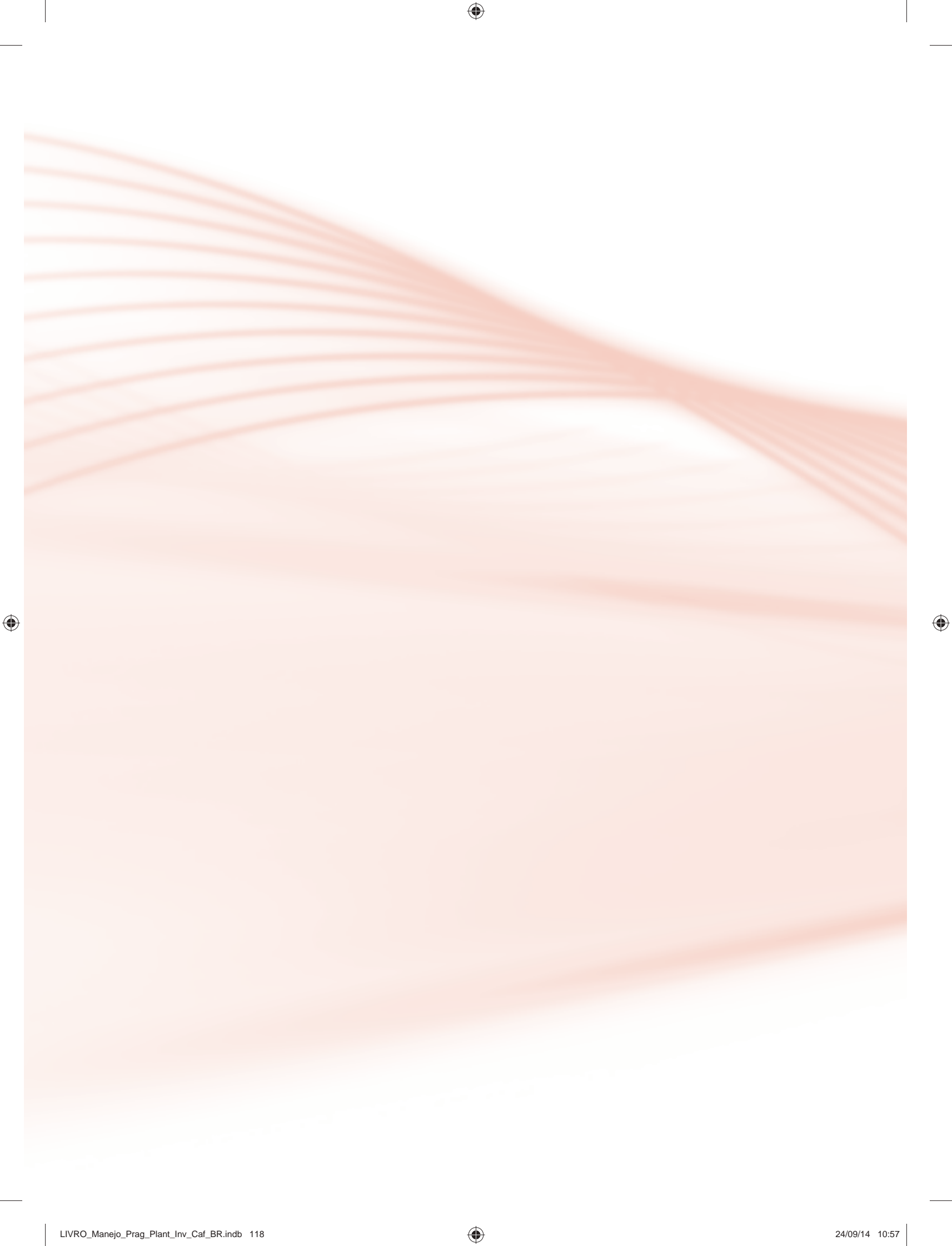


## Resumo

Nesta aula, iniciamos o estudo das doenças que atacam o cafeeiro em campo, ou seja, em lavouras já implantadas: mancha-anular, atrofia dos ramos, rosenelirose, mancha manteigosa, fusariose. Procuramos entender como os patógenos causadores dessas doenças atuam e que prejuízos eles causam nas plantas; diferenciamos uma doença de outra através dos seus sintomas e elencamos medidas eficazes para o controle dessas doenças.

## Atividade de aprendizagem

1. Resumidamente, elenque as doenças estudadas nesta aula, seus sintomas e condições de estabelecimento.
2. Para cada doença estudada nesta aula há alguns métodos de controle, eleja pelos menos um que julgue ser o melhor conforme cada doença.



# Aula 10 – Doenças do cafeeiro: ferrugem, *phoma*, mancha de *ascochyta*

## Objetivos

Verificar a ferrugem do cafeeiro, pelos danos que provoca e sua disseminação por praticamente todas as regiões produtoras.

Compreender também o denominado “complexo *phoma/ascochyta*”, cuja importância vem crescendo nas regiões produtoras de café.

Analisar os métodos de controle para essas doenças e aplicar métodos nas mais diversas situações.

## 10.1 Ferrugem do cafeeiro: *Hemileia vastatrix*

Olá, turma!

Mais uma aula que se inicia, leiam com carinho e atenção.

A primeira constatação da ferrugem no Brasil foi ao início da década de 1970 na Bahia e, em apenas quatro meses, a doença pôde ser verificada em todas as regiões produtoras do país.

A importância econômica dessa doença reside no fato que, ao se instalar em uma determinada área, faz com que as lavouras sejam tratadas continuamente com fungicidas, uma vez que, sob condições favoráveis, a ferrugem pode causar perdas de 35% na produção.



### 10.1.1 Etiologia

A ferrugem é causada pelo fungo *Hemileia vastatrix*, que possui mais de 40 raças fisiológicas, com 12 dessas raças já relatadas no Brasil. Das espécies de café atacadas, a *C. arábica* mostra-se mais susceptível.

O fungo é biotrófico, ou seja, não consegue sobreviver em restos da cultura e é facilmente observado em suas fases de esporulação ou reprodução, pois se apresenta como uma massa pulverulenta de esporos de cor amarelada, na face inferior da folha.

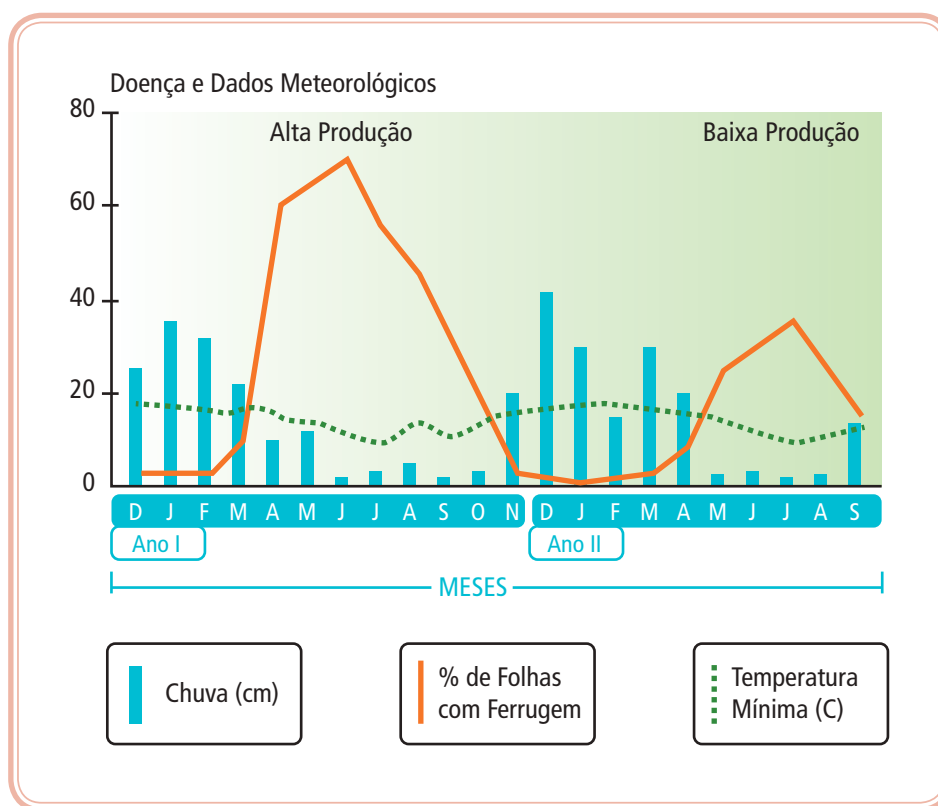
## 10.1.2 Condições ideais para o desenvolvimento

Fatores relacionados com o cafeeiro, o fungo e o ambiente podem influenciar o desenvolvimento da doença.

A maior severidade acontece em anos em que o cafeeiro apresenta alta carga pendente.

Lavouras adensadas e enfolhadas também se mostram mais susceptíveis à doença.

Em relação às condições climáticas, a associação entre alta temperatura e umidade é primordial para o desenvolvimento do fungo. Na Figura 10.1, podemos observar a curva de desenvolvimento da ferrugem. Em anos de alta produção, o progresso da doença inicia-se entre os meses de dezembro a janeiro, com grande desenvolvimento entre março e abril, até atingir o pico, em junho. A partir desse momento, devido às condições adversas, ocorre um decréscimo na infestação. No ano agrícola seguinte, como a carga do cafeeiro será mais baixa, a incidência da doença também se mostrará menor.



**Figura 10.1: Curva epidemiológica da ferrugem do cafeeiro em função da temperatura e da precipitação pluviométrica.**

Fonte: Zambolim, Vale e Zambolim (2005). Adaptado por Alessandro de Oliveira.

A disseminação do patógeno ocorre pelo vento, que pode carregar os esporos do fungo por longas distâncias. O patógeno também utiliza respingos de chuva para que ocorra disseminação de uma folha a outra, dentro de uma planta.

### 10.1.3 Sintomatologia

Os sintomas são observados nas folhas, mas, em algumas ocasiões, podem ser verificados em frutos verdes e extremidades dos ramos em brotações novas.

Inicialmente aparecem pequenas manchas de coloração amareladas na face inferior da folha. Com o desenvolvimento da doença, essas manchas aumentam de tamanho e adquirem coloração alaranjada, com aspecto **pulverulento**, que são os esporos do fungo, conforme notamos na Figura 10.2.

A-Z

**Pulverulento**

São folhas com aspecto de pó.



**Figura 10.2: Detalhes das lesões de ferrugem na face inferior das folhas, observando-se, na ampliação (baixo dir.) um pó alaranjado que constitui os esporos (sementes) do fungo.**

Fonte: Matiello, Garcia e Almeida (2006).

Na face superior da folha atacada, surgem áreas descoloridas, com coloração amarelada, que correspondem às lesões infectadas da parte inferior das folhas.

Com o progresso da doença, o tecido foliar das folhas atacadas pode apresentar necrose.

### 10.1.4 Danos causados às plantas

O principal dano é uma intensa desfolha que ocorre no cafeeiro. Essa desfolha traz como consequência, o retardamento do desenvolvimento de plantas jovens e o definhamento de plantas adultas, que podem apresentar, entre outros sintomas, a seca e morte dos ponteiros, afetando a produção da planta.

Quando a desfolha ocorre antes do florescimento, pode interferir na frutificação e, se ocorrer durante o desenvolvimento dos frutos, pode acarretar em grãos defeituosos e chochos.

Com base da Figura 10.3, podemos comparar uma lavoura onde as plantas a frente apresentam-se desfolhadas devido ao ataque de ferrugem e, ao fundo, plantas tratadas, com pouca desfolha.



**Figura 10.3:** Na frente, plantas com ramos desfolhados pelo ataque da ferrugem, em contraste, ao fundo, com plantas tratadas e com pouca desfolha.

Fonte: Matiello, Garcia e Almeida (2006).



Explique a correlação existente entre as condições climáticas e o nível de infestação da ferrugem do cafeeiro e o como reflete na produtividade.

### 10.1.5 Controle

O controle da ferrugem é realizado, principalmente, por meio de métodos químicos e resistência genética.

- a) **Método de resistência genética:** a utilização de variedades resistentes geneticamente é um modo eficiente para o controle da ferrugem, mas é importante lembrar-nos que a grande maioria das lavouras plantadas no Brasil é de variedades de *C. arábica* susceptíveis à ferrugem, como Mundo Novo, Catuaí Vermelho e Amarelo, Acaiá e Topázio. Entre as variedades que apresentam resistência, podemos destacar: Icatu Vermelho, Icatu Amarelo, Iapar 59, Tupi, Katipó, Catuaí Vermelho/Amarelo;
- b) **Controle químico (pode ser realizado de três modos):**
  - **controle preventivo:** os fungicidas protetores mais efetivos são os cúpricos, ou seja, possuem o cobre como base. Entre os mais utilizados, podemos

citar hidróxidos e óxidos de cobre, oxicloreto e as caldas bordaleza e viçosa, que também fornecem nutrientes e apresentam bons resultados em anos em que o cafeeiro possui baixa carga pendente;

- **controle preventivo – curativo via foliar:** utilização de fungicidas sistêmicos, principalmente os do grupo dos triazóis usados isoladamente ou em associações com estrobirulinas e cúpricos;
- **controle preventivo – curativo via solo:** utilização de fungicidas do grupo dos triazóis, podendo-se fazer associações com inseticidas, para controle simultâneo de pragas como bicho-mineiro; ao serem aplicados via solo, esses produtos promovem um aumento do sistema radicular do cafeeiro, o que gera incrementos na produção.

Geralmente, para um melhor resultado em campo, é realizada uma combinação entre esses três modos de controle.

A opção pelo uso de fungicidas cúpricos isoladamente implica na realização de 3 a 5 pulverizações/ano, entre os meses de outubro/novembro e março/abril e em anos com baixa carga, pode-se reduzir o número de aplicações.

A opção do uso de fungicidas cúpricos e triazóis contempla, geralmente, 2 a 3 aplicações de fungicidas cúpricos combinadas com 1 a 2 aplicações de triazóis.

Ao se utilizar os triazóis em associações com estrobirulinas, pode-se fazer de 1 a 2 aplicações/ciclo, geralmente com uma aplicação em janeiro e a outra em março.

É importante salientar que o número de aplicações varia de acordo com o desenvolvimento da doença.

Se for feita opção pela utilização de fungicidas sistêmicos aplicados via solo, é recomendável uma única aplicação, que deve ser feita entre outubro e novembro. Você sabe o porquê?

Os fungicidas aplicados via solo necessitam de pelo menos 60 dias para serem absorvidos pelas raízes e translocados. Então, para que eles tenham eficiência e proteção, é recomendável que a aplicação não ultrapasse o início do mês de dezembro.

Uma boa opção de realização das pulverizações é utilizar como base a incidência da doença, através do método de amostragem, que deve ser feito de

modo regular. Para se proceder a amostragem, é necessário coletar 10 folhas/planta, em 10 plantas do talhão. As folhas devem ser retiradas ao acaso, do terço inferior das plantas, localizadas no meio dos ramos. Após a retirada das folhas, conta-se o número delas que apresentam a ferrugem. Se o resultado indicar uma percentagem de folhas com ferrugem de até 5%, o controle da doença deve ser iniciado com fungicida a base de cobre. Se essa porcentagem ultrapassar 5%, o início do controle deve ser feito com fungicidas sistêmicos.

O Quadro 10.1 apresenta alguns dos principais fungicidas utilizados no controle da ferrugem do cafeeiro.

**Quadro 10.1: Principais fungicidas utilizados para o controle da ferrugem do cafeeiro.**

Princípio ativo	Produto comercial
<b>Cúpricos</b>	
Oxicloreto de cobre	Cobox 500 PM; Recop 500 PM; Cuprogard 500 PM
Hidróxido de cobre	Garra 450 PM; Garant 450 WP; Kocide 350 Grda; Supera 350
Sulfato de cobre tribásico	Agrimaicim 500 SC
Calda Bordaleza e Calda Viçosa	Calda Bordaleza e Calda Viçosa
Oxido Cuproso	Cobre Sandoz Br; Redshield 750
<b>Triazóis via foliar</b>	
Triadimenol	Bayfidan ou Caporal 250 PM ou CE
Flutriafol	Impact 125 CE
Tebuconazole	Folicur 200 CE; Orias 200 CE; Rival 200 CE
Cyproconazole	Alto 100 CE
Propiconazole	Tilt
Tetraconazole	Domark 100 CE
Epoxiconazole	Opus 125 SC; Soprano 125 SC
<b>Formulações com Estrobirulinas</b>	
Cyproconazole + Trifloxistrobin	Sphere
Epoxinazole + Pyraclostrobin	Opera
Cyproconazole + Azoxystrobin	PrioriXtra
<b>Formulações via solo</b>	
Triadimenol + Dissulfoton	Baysiston
Triadimenol + Imidacloprid	Bayfidan 250 PM + Premier
Cyproconazole + Thiametoxan	Verdadero 600 WG
Photon	Triadimenol 6 GR

Fonte: Matiello, Garcia e Almeida (2006, p. 57-59).

## 10.2 *Phoma*: *Phoma spp.*

Esperamos que você já tenha aprendido e entendido como manejar a ferrugem do cafeeiro, mas qualquer dúvida que tenha ficado não deixe de nos consultar.

Que tal agora estudarmos a *phoma*?

Em meados da década de 1970, em regiões de elevada altitude no Espírito Santo, foi verificada pela primeira vez esta doença, que hoje possui uma grande disseminação nas principais regiões produtoras de café do país, principalmente, naquelas que apresentarem altitude superior a 900 m, mas há registros de infecções em viveiros e regiões de altitude mais baixa, em decorrência de algumas condições climáticas favoráveis.

É importante saber que a *phoma* e a *ascochyta*, doença que estudaremos a seguir, ocorrem normalmente ao mesmo tempo no cafeeiro, e possuem condições de desenvolvimento e manejo bastante semelhantes.

### 10.2.1 Etiologia

A doença é provocada por fungos do gênero *Phoma*, e existem cerca de 7 espécies identificadas como agentes patológicos, sendo os principais o *P. costarriensis* e o *P. herbarum*, por serem os mais comuns em lavouras de Minas Gerais.

Esses fungos são capazes de penetrar e provocar infecções em folhas, brotos e frutos do cafeeiro e a penetração pode ser facilitada por danos mecânicos em tecidos das plantas.

### 10.2.2 Condições ideais para o desenvolvimento

As principais condições que podem favorecer a doença são temperaturas amenas, em torno de 18° C, associadas à ocorrência de ventos frios, principalmente, por períodos prolongados, chuvas, neblina, alta umidade e altitudes elevadas. Os meses de agosto/outubro e março/maio são os que apresentam melhores condições para a ocorrência da doença.

Vimos que a penetração do fungo pode ser facilitada por alguns danos mecânicos; assim, a ocorrência de geadas e lesões provocadas por insetos também melhoram as condições para o desenvolvimento do fungo.

A disseminação do fungo ocorre através de respingos de chuva e também pela água de irrigação.

### 10.2.3 Sintomatologia

As lesões são mais comumente observadas em folhas novas, que apresentam manchas de formato circular, coloração escura e tamanho variado, podendo alcançar até 2 cm de diâmetro. Ao atingirem as bordas das folhas, ocorre encurvamento das mesmas e também provocarem rachaduras. Nos ramos, a penetração do fungo ocorre no ponto de abscisão das folhas, promovendo lesões de cor escura e deprimidas, e secas da extremidade dos ramos, o que é conhecido por “seca do ponteiro”, conforme podemos observar na Figura 10.4.



**Figura 10.4: Sintomas de incidência de *Phoma* sp. em ramos e folhas novas do cafeeiro.**  
Fonte: Carvalho e Chaulfoun (2000).

O fungo também pode atacar frutos em qualquer estágio de desenvolvimento. Os frutos tornam-se enegrecidos e mumificados, conforme podemos observar na Figura 10.5.



**Figura 10.5: Mumificação de frutinhas (negros) pelo ataque de *phoma/ascochyta*.**  
Fonte: Matiello, Garcia e Almeida (2006).

## 10.2.4 Danos causados às plantas

Os principais danos estão relacionados à queda de folhas de modo intenso, queima de botões florais, seca das extremidades dos ramos e queda de frutos, que culminam em redução da produção. Se os ataques mostrarem-se intensos e constantes, o cafeeiro emite grande quantidade de brotamentos nos ramos laterais, o que reduz a incidência de luz no interior da lavoura e o arejamento.

## 10.2.5 Controle

As principais medidas de controle para a phoma são culturais e de caráter preventivo. Desse modo, é importante evitar o plantio de café em áreas favoráveis, ou seja, áreas sujeitas a ventos frios e intensos, em altitudes superiores a 900 m. Se for inevitável o plantio nessas áreas, é interessante a proteção das lavouras com quebra-ventos, que também devem ser utilizados em lavouras adultas sujeitas às mesmas condições. É imprescindível a realização de adubações equilibradas e racionais.

Essas medidas de controle servirão também para a mancha de *ascochyta*, que estudaremos a seguir.



O controle químico tanto para a phoma quanto para a *ascochyta* é complicado e caro, pois nas regiões mais propícias ao desenvolvimento das doenças, as lavouras devem ser protegidas por um período longo, pois vimos que há duas épocas durante o ano que apresentam melhores condições para o desenvolvimento das doenças.

Geralmente, são necessárias 4 a 5 aplicações com fungicidas específicos, sendo duas dessas pulverizações realizadas no inverno, com intuito de proteger o ponteiro dos ramos e as folhas novas, provocando uma redução do inóculo e diminuindo a infestação no período de chuvas.

Os fungicidas mais comuns podem ser encontrados no Quadro 10.2.

Quadro 10.2: Fungicidas mais comuns para o controle de phoma/ <i>ascochyta</i> em cafeeiros.	
Princípio ativo	Produto comercial
Boscalid	Cantus 500 Grda
Fosetil-Al	Aliette 800 PM
Iprodione	Rovral 500 SC ou PM
Tebuconazole	Folicur 200 CE ou 250 PM

Fonte: Matiello, Garcia e Almeida (2006, p. 64).

Descreva os sintomas da *phoma* nos ramos e frutos do cafeeiro.



## 10.3 Mancha de *ascochyta*: *Ascochyta coffeae*

Agora especificaremos a mancha de *ascochyta* já relatada no item anterior.

Essa doença teve sua descrição no Brasil no início do século XX, mas somente a partir da década de 1980 foi observada nas lavouras de café e viveiros de mudas.

Possui bastante importância para a cafeicultura realizada em altas altitudes, principalmente, em Minas Gerais.

### 10.3.1 Etiologia

A mancha de *ascochyta* é causada pelo fungo *Ascochyta coffeae*.

### 10.3.2 Condições ideais para o desenvolvimento

As condições que promovem um melhor desenvolvimento da doença são semelhantes às da *phoma*.

### 10.3.3 Sintomatologia

Os sintomas aparecem em folhas novas e velhas e se caracterizam por manchas arredondadas, com centro escurecido e margens bem definidas, conforme podemos verificar na Figura 10.6. As lesões apresentam anéis concêntricos bem nítidos, observados nas duas faces das folhas.



**Figura 10.6: lesões pelo ataque de *ascochyta*.**

Fonte: Matiello, Garcia e Almeida (2006).

### 10.3.4 Danos causados às plantas

Os principais prejuízos conhecidos do ataque de *ascochyta* estão relacionados a uma grande desfolha. Essa desfolha expõe o cafeeiro aos raios solares, o que pode promover seca dos ramos do cafeeiro.

Como nos vimos, pode acontecer ao mesmo tempo, na planta, ataque de *phoma* e *ascochyta* e também associados à mancha-de-olho pardo. Esse complexo de doenças causa intensa desfolha e seca de ponteiros.

### 10.3.5 Controle

Vamos rever o controle para a *phoma*. Conforme já dissemos, os métodos são os mesmos.

Quais os métodos de controle da *ascochyta*, os quais também são utilizados para a *phoma*?



## Resumo

Estudamos a ferrugem-do-cafeeiro, doença com maior disseminação e prejuízos causados ao cafeeiro. Compreendemos todas as condições que favorecem o desenvolvimento da ferrugem, focando principalmente em temperatura e umidade. Verificamos os métodos de controle e procuramos associá-los a diferentes condições de manejo da cultura, entendendo que o melhor método para o controle é o genético e, na impossibilidade deste, um controle químico, associando manejo preventivo e curativo, via pulverizações foliares e através do solo. Estudamos também a *phoma* e *ascochyta*, doenças que podem causar seca nos ponteiros de café e mumificação de frutos e cuja incidência vem aumentando nos últimos tempos, procurando conhecer seus sintomas e entender seu controle.

## Atividade de aprendizagem

1. Tendo a ferrugem do cafeeiro como uma das principais doenças na maioria das regiões produtoras, quais são as condições que favorecem o seu desenvolvimento e quais seus danos?
2. Sabendo que a *phoma* e a mancha de *ascochyta* ocorrem muitas vezes ao mesmo tempo na lavoura, diferencie seus sintomas.
3. Após compreender a matéria desta aula, descreva o melhor método de manejo da ferrugem, da *phoma* e da *ascochyta*.

# Aula 11 – Doenças do cafeeiro: nematoides

## Objetivos

Entender a ocorrência dos nematoides no café, patógenos promotores de danos há muito estudados, mas com prejuízos ainda bastante significativos.

Diferenciar os nematoides pelos tipos de lesões que promovem no cafezal e evidenciar condições que favorecem a ocorrência de cada tipo.

Compreender os métodos de controle para os problemas ocasionados e oferecer subsídios aos alunos para que possam escolher quais os melhores métodos nas mais diversas situações.

## 11.1 Nematoides: *Meloidogyne spp.*

Como vai?

Vamos estudar a última e não menos importante doença do cafeeiro.

Os nematoides são vermes de formato filiforme, com menos de 1 cm de comprimento, que se alimentam de bactérias, fungos, pequenas minhocas etc. Entretanto, existem alguns, denominados fitonematoides, que parasitam as plantas e se alimentam de seus órgãos subterrâneos, ou seja, raízes, rizomas etc. Há estudos que creditam aos nematoides, uma redução mundial na produção de hortaliças na ordem de 11%.

Os nematoides representam um sério problema fitopatológico para a cafeicultura brasileira. E, esse problema é bastante antigo, pois há registros de estudos desde meados do século XIX. Vamos voltar a nossa Aula 2 e dar uma relida no box “**Ação dos nematoides na história da cafeicultura brasileira**”.

Além de provocarem perdas consideráveis na produção do cafeeiro, os nematoides ainda atuam como fator limitante na implantação e condução de lavouras em solos arenosos.

Outro ponto importante é o fato de danos pela ação de nematoides podem ocorrer em qualquer fase de desenvolvimento do cafeeiro, ou seja, desde mudas em viveiros até lavouras já implantadas e cultivadas.

“O fato de os nematoides de galha (*Meloidogyne* spp.) não serem patógenos dos citros foi uma das condicionantes para o sucesso da citricultura paulista. O parque citrícola de São Paulo está instalado em regiões onde, outrora, os nematoides de galha devastaram a cafeicultura. Tal fato ocorreu no estado do Rio de Janeiro, ao final do período imperial e início do republicano. Os danos causados pelos nematoides de galha foram um dos fatores principais que concorreram para a substituição da cafeicultura pela cana-de-açúcar, tanto no estado do Rio, como em São Paulo. Contudo, o conhecimento de que esses nematoides não infectam os citros, somado às condições edafoclimáticas favoráveis à cultura em extensas áreas e ao fato de que a citricultura, depois da cafeicultura, tornou-se uma das atividades mais rentáveis para pequenas e médias propriedades, possibilitou o crescimento da citricultura paulista.”

Fonte: Anderson S.de Campos e Jaime Maia dos Santos – Unesp/FCAV e <[http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/hf31\\_nematoides.pdf](http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/hf31_nematoides.pdf)>. Acesso em: 2 abr. 2014.

Os nematoides parasitam o sistema radicular do cafeeiro e os distúrbios causados são fisiológicos e anatômicos, ou seja, causam problemas estruturais ao cafeeiro. São catalogadas cerca de 40 espécies de nematoides associados ao café no Brasil, sendo as espécies do gênero *Meloidogyne* e *Pratylenchus* as mais importantes. Para facilitar nossa compreensão, dividiremos nosso estudo em duas partes:

1ª: Nematoides das galhas.

2ª: Nematoides causadores de descascamento, necrose, lesão e redução radicular.

As espécies que mais trazem danos à cultura de café são: *M. incognita* e *M. paranaensis* (descascamento e lesões radiculares) e *M. exigua* (galhas).

Os nematoides de galhas foram sempre alvo de muito estudo e pesquisa; sua ocorrência e prejuízos são bastante conhecidos. Já os nematoides associados a lesões radiculares possuem um número bastante escasso de pesquisa, número este que vem apresentando crescimento na medida em que têm se verificado o aumento dos prejuízos relacionados a eles.

## 11.2 Nematoides das galhas

Que tal iniciarmos pelos nematoides das galhas?

Você sabe por que este nematoide tem esse nome?

São os nematoides que provocam as galhas nas raízes do cafeeiro. Mas, o que são essas galhas?

As galhas são crescimentos exagerados dos tecidos radiculares do cafeeiro, que lembram uma pequena esfera. Em algumas regiões, os produtores denominam essas galhas popularmente de “batatinhas”.

### 11.2.1 Etiologia

As galhas nas raízes do cafeeiro são causadas por três espécies de nematoides: *M. exigua*, *M. javanica* e *M. hapla*. Dessas três espécies, o *M. exigua* é a que apresenta maior disseminação, encontrado nas principais regiões produtoras, enquanto a presença das duas outras espécies é mais localizada.

As variedades de café da espécie *C. canephora* (Conillon), cujo maior produtor brasileiro é o estado do Espírito Santo são resistentes ao *M. exigua*.



Existe uma série de espécies vegetais consideradas hospedeiras de *M. exigua* e *M. javanica*, tanto espécies cultivadas, quanto nativas e até plantas daninhas. No entanto, o *M. hapla* possui poucas espécies que utiliza como hospedeira.

Os nematoides são originados a partir de uma massa de ovos colocados sob a epiderme ou na superfície das raízes e após a eclosão, os vermes em estágio juvenil penetram nas raízes, onde ficam se alimentando até atingirem o estágio adulto.

Em lavouras de café, a população de nematoides no solo se mantém durante todo o ano, com variação na população de acordo com o desenvolvimento da cultura. Assim, no verão, o cafeeiro emite raízes novas e a população de nematoides no solo diminui fato que também ocorre em agosto, época em que o cafeeiro está se preparando para emitir uma nova florada.

Explique por que o nematoide de galhas tem esse nome.

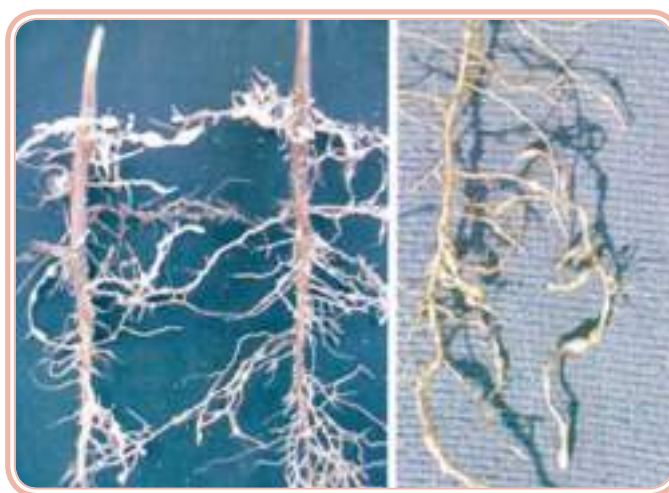


As medidas de controle a serem tomadas para o *M. exigua* devem ser realizadas quando este se encontrar no estágio juvenil de desenvolvimento, que é a forma infectiva deste nematoide. Essas medidas de controle devem atacar o estágio juvenil no solo ou no hospedeiro (cafeeiro). Desse modo, o ciclo de vida do patógeno é interrompido, evitando-se um grande volume de raízes novas infectadas.

### 11.2.2 Sintomatologia

O sintoma primário do ataque de nematoides está associado à formação de galhas nas raízes do cafeeiro.

O *M. exigua* induz a formação de galhas em raízes novas, principalmente nas raízes superficiais, conforme podemos observar na Figura 11.1. A ocorrência dessas galhas não é comum em raízes velhas.



**Figura 11.1: Galhas sobre as raízes, de mudas de café (esq.) e de plantas adultas (dir.) causadas pelo ataque do nematoide *M. exigua*.**

Fonte: Matiello, Garcia e Almeida (2006).

Essas galhas possuem, inicialmente, a coloração clara, mas com o passar do tempo adquirem uma tonalidade marrom-escuro. Não são observadas lesões ao redor das galhas, mas em alguns segmentos radiculares podem aparecer, podendo causar até a morte desses segmentos.

Os sintomas de ataque de *M. javanica* são semelhantes aos do *M. exigua*. O *M. hapla* também provoca galhas semelhantes, mas nessas galhas ocorre a indução de raízes laterais e também podem aparecer lesões necróticas nos tecidos onde os nematoides estão localizados.

### 11.2.3 Danos causados às plantas

Com a formação das galhas e conseqüente diminuição da capacidade de absorção, o sistema radicular do cafeeiro mostra-se muito reduzido e com ausência de raízes absorventes.

Como conseqüência, mudas plantadas em campo e lavouras novas não possuem um crescimento adequado e são verificadas clorose e quedas de folhas. Devido a esses sintomas, essas plantas novas podem encontrar dificuldades em sobreviver à estação seca.

Os cafezais adultos, ao serem corretamente manejados, podem apresentar recuperação do ataque de nematoides, mas há registros de mortes e devastações de lavouras adultas inteiras, causadas, principalmente, pelo ataque de *M. exigua*.

Diferencie os sintomas provocados pelas três espécies de nematoides de galhas estudados anteriormente?



## 11.3 Nematoides causadores de descascamento, necrose, lesão e redução radicular

Você conheceu o nematoide de galhas, vamos agora apreender sobre os demais nematoides de importância no cafeeiro. São eles: o *Meloidogyne spp.* e *Pratylenchus spp.*, por acaso você já tinha ouvido falar nestes?

Tanto o descascamento quanto necroses e lesões nas raízes podem acarretar na morte de muitos segmentos radiculares. Com a morte desses segmentos radiculares, o volume total de raízes do cafeeiro sofre uma redução, o que pode ocasionar a morte da planta.

### 11.3.1 Etiologia

Existem, no Brasil, três espécies de *Meloidogyne* que causam lesões, necroses e descascamento em raízes. São elas: *M. coffeicola*, *M. incognita* e *M. paranaensis*. Esses problemas também podem ser proporcionados por nematoides do gênero *Pratylenchus*, entre elas a *P. coffeae*, *P. brachyurus* e *P. zaeae*.

O *M. coffeicola* apresenta grande distribuição nos estados do Paraná e São Paulo. No Paraná, foi observada uma redução na ocorrência deste nematoide

e credita-se esse fato à renovação das lavouras de café neste estado após a geada de 1975, o que pode ter erradicado parcialmente esse nematoide.

O *M. incognita* apresenta-se bem distribuído em São Paulo e Paraná, estando mais restrito em Minas Gerais.

Já o *M. paranaensis* foi descrito inicialmente no Paraná, em meados da década de 1990, e, no início da década de 2000 foi verificada em lavouras do Alto Paranaíba e Sul de Minas Gerais, o que gerou uma grande preocupação devido ao desconhecimento, por parte dos produtores, dos danos causados por ele.

A importância dos nematoides do gênero *Pratylenchus* vem crescendo, principalmente no Estado de São Paulo, onde já existe uma grande área de ocorrência e danos principalmente causados por *P. coffeae*.



A partir de estudos conduzidos para se comparar a virulência do *M. incognita* em relação à do *P. coffeae*, chegou-se a conclusão que o *P. coffeae* mostrou-se tão virulento e patogênico para o *C. arabica* quanto o *M. incognita*.

### **11.3.2 Sintomatologia e danos causados às plantas**

Para verificarmos os sintomas e danos que os nematoides *M. coffeicola*, *M. incognita*, *M. paranaensis* e *Pratylenchus* causam no cafeeiro, basta prestar atenção nos itens a seguir.

#### **11.3.2.1 *M. paranaensis***

Nas raízes atacadas pode ser notado um aspecto de descascamento e algumas rachaduras. Em alguns locais, as raízes podem apresentar manchas necróticas e engrossamento.

Com isso, ocorre uma diminuição na absorção e translocação de nutrientes, o que leva a planta a apresentar clorose nas folhas, que apresentam queda. Também são observados redução no desenvolvimento da planta, declínio e morte da mesma.

#### **11.3.2.2 *M. coffeicola***

Nas raízes das plantas, pode-se observar um engrossamento não tão severo, em conjunto com descascamentos e rachaduras na região cortical. Nas raízes infestadas, é comum a observação de pintas em grande número. Essas pintas correspondem à massa de ovos, possuindo um aspecto áspero. Os sintomas na parte aérea da planta são semelhantes aos do *M. paranaensis*.

### 11.3.2.3 *M. incógnita*

A raiz principal do cafeeiro infestado apresenta algumas deformações e necroses. A parte interna da casca pode apresentar fendas. São observadas também a existência de pintas enegrecidas ao longo das raízes e alguns engrossamentos também são verificados. Esses engrossamentos conferem às raízes o aspecto de galhas.

Alguns segmentos radiculares podem apresentar necroses e mortes, conforme verificamos na Figura 11.2.



**Figura 11.2: Necrose, rachaduras e morte de segmentos radiculares causados por *Meloidogyne incógnita*.**

Fonte: <[http://www.agrolink.com.br/agricultura/problemas/busca/nematoide\\_402.html](http://www.agrolink.com.br/agricultura/problemas/busca/nematoide_402.html)>. Acesso em: 4 jun 2014).

Essa morte de segmentos radiculares promove uma redução do sistema radicular do cafeeiro, o que pode levar aos sintomas de clorose e queda de folhas e morte de plantas em grande escala. É um nematoide extremamente agressivo, com poder de dizimar lavouras inteiras.

### 11.3.2.4 *Pratylenchus*

As plantas atacadas apresentam redução do sistema radicular, desenvolvimento inadequado das plantas, grande queda de folhas e sintomas semelhantes à deficiência nutricional.

Após a boa leitura realizada na sintomatologia dos nematoides causadores de descascamento, necrose, lesão e redução radicular relacionados nesta aula, diferenciem os quanto aos seus sintomas na planta de café.



## 11.4 Medidas para controle de nematoides

Quer saber como e quando controlar os nematoides?

É muito importante que o controle tenha início antes da implantação da lavoura, uma vez que a disseminação dos nematoides pode ocorrer através de água de enxurradas, solo infectado, implementos agrícolas e de uma série de outros métodos dependendo da espécie de nematoide, tipo de solo, topografia do terreno, manejo do solo etc.

Lavouras devem ser plantadas, prioritariamente, em áreas de campo, de preferência sem cultivos anteriores com culturas susceptíveis aos nematoides do cafeeiro. Se a lavoura nova for implantada em local onde já existia lavoura de café, é importante uma análise de solo e raízes dos cafeeiros velhos para a constatação da existência de nematoides.

Os métodos de controle cultural e genético são sempre preferenciais em relação ao controle químico.

Podemos utilizar variedades resistentes, principalmente sob a forma de enxertia na produção de mudas, como por exemplo, o porta-enxerto Apoatã (Figura 11.3), com tolerância para o *M. incognita* e qualquer porta enxerto de *C. canephora*, para o *M. exigua*. Existem variedades de café arábica com tolerância ao *M. exigua*, como o Catucaí 785/15 e o Acauã.



**Figura 11.3: Sistema radicular de café: à esquerda, Apoatã IAC 2258, resistente a nematoides; à direita, planta suscetível a nematoides**

Fonte: Thomaziello et al (2000).

A rotação de culturas pode ser feita, utilizando para esse sistema plantas antagonistas aos nematoides, ou seja, que impedem o desenvolvimento dos nematoides, como *Crotalaria spp.* e *Mucuna spp.* As plantas daninhas hospedeiras de nematoides também devem ser eliminadas.

A utilização de matéria orgânica em lavouras também é um bom método de controle, uma vez que na matéria orgânica existem fungos que podem causar redução no número de nematoides.

Espero que tenha gostado e aprendido um pouco mais sobre o controle do nematoide com este vídeo.

A comercialização e o plantio de mudas de café com suspeitas de galhas causadas por Nematoides do gênero *Meloidogyne* são proibidas. Medidas importantes como controle da terra utilizada em saquinhos e evitar a instalação de viveiros em áreas próximas a plantios de café são fundamentais para evitar a infestação de nematoides nas lavouras. O transporte de mudas não certificadas de uma região para outra também deve ser evitado.

O controle químico dos nematoides é complicado, pois demanda tratamento de solo em grandes volumes, ou seja, é praticamente impossível tratar todo o solo quando houver infestação. É recomendável, se necessário, o tratamento em viveiros, no pré-plantio, através do expurgo do solo com o nematicida Dazomet.

No plantio, em áreas suspeitas da presença de nematoides, o mais indicado é a utilização de produtos inseticidas/nematicidas, como o Aldicarb ou Terbufós, aplicados enterrados no solo. Esses produtos também podem reduzir ligeiramente a população de nematoides ao serem aplicados em lavouras adultas.

O mais importante é conhecer bem os as espécies que ocorrem nas áreas produtoras de café, para que o controle seja o mais eficiente possível.

Por que é importante que o controle dos nematoides tenha início antes da implantação da lavoura?



Entenda como a torta de mamona pode ser utilizada no controle de nematoides em viveiros de café consultando o site <<http://docentes.esalq.usp.br/sbn/nbonline/ol%2002u/267-271%20pb.pdf>>.  
Acesso em: 2 abr. 2014.



Existem outras espécies de fitonematoides, não pertencentes aos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus* que podem promover danos ao sistema radicular do cafeeiro, considerados como pequenos distúrbios radiculares.



## Resumo

Estudamos os nematoides e os diferenciamos pelas lesões que eles promovem nas raízes do cafeeiro: nematoides formadores de galhas e nematoides promotores de lesões, rachaduras, descascamento e redução radicular. Evidenciamos os sintomas e condições que podem favorecer a infestação pelas espécies de nematoides. Apresentamos e discutimos diferentes métodos de controle e condições para utilização de cada um destes métodos.

## Atividade de aprendizagem

1. Como se dá a ocorrência dos nematoides na lavoura cafeeira?
2. Diferencie os nematoides estudados nesta aula, bem como as condições que favorecem cada uma das espécies.
3. Em sua opinião, para a implantação de uma lavoura cafeeira, detalhe qual o melhor manejo a ser adotado para o controle de nematoides?

# Aula 12 – Conceito e biologia das plantas invasoras

## Objetivos

Saber definir e reconhecer uma planta invasora.

Aprender como a biologia das plantas invasoras pode dar subsídios ao seu manejo.

## 12.1 Conceito de plantas invasoras

Estamos de volta e vamos iniciar essa aula lembrando um pouco da história.

Sabemos que o problema das plantas invasoras é tão antigo quanto à própria agricultura. A sua origem é atribuída ao próprio homem, que no intuito de melhorar as espécies úteis, retirou-lhes gradativamente a agressividade necessária para viverem sozinhas.

Na Bíblia encontramos citações da presença, proliferação e luta do homem com as plantas invasoras, tais como na parábola do semeador (Mat. 13) e na parábola do trigo e do joio (Mat. 14), entre outras.

O que é uma planta invasora para você?

Primeiramente, iremos chamar de plantas invasoras o que também é denominado de plantas daninhas, plantas infestantes, ervas daninhas ou mato.

Não podemos dizer que exista uma única definição mais apropriada para planta invasora entre as diversas encontradas na literatura.

Uma planta qualquer, cultivada ou não, é considerada invasora se ela estiver influenciando negativamente numa determinada atividade humana, ou seja, no conceito de planta invasora está claro o princípio de indesejabilidade. Ainda, há outras definições ou conceitos sobre o que seja uma planta invasora, tais como:



Das 350 mil espécies de plantas superiores existentes e já descritas, 30 mil são consideradas plantas invasoras; dentre as quais, 250 são tidas como problemáticas em vários países e continentes.



A definição de planta daninha segundo a Sociedade Americana da Ciência das Plantas Daninhas (Weed Science Society of America – WSSA) é: qualquer planta que esteja interferindo com as atividades ou bem-estar do homem.

- uma planta que causa dano econômico num determinado tempo;
- uma planta fora de lugar ou crescendo onde ela não é desejada;
- qualquer planta que não seja cultura;
- qualquer planta que esteja interferindo com as atividades ou bem-estar do homem.



**Fatores bióticos**  
São elementos vivos, tais como os animais e os vegetais.

Então, a presença das plantas silvestres que emergem espontaneamente na lavoura cafeeira são plantas invasoras?

Sim, pois podem condicionar uma série de **fatores bióticos** atuantes sobre as plantas de café que irão interferir não só na sua produtividade como no manejo e tratos culturais empregados. Por isso, estas plantas recebem o conceito de plantas invasoras e, normalmente, são alvos de controle.

Ecosistema é o conjunto das relações dos seres vivos entre si e desses com o ambiente onde vivem, ou seja, são os componentes bióticos e abióticos de um determinado lugar.

Fatores abióticos são os elementos não vivos, mas que influenciam as formas de vida como fogo, luz, rochas, solos, temperatura, umidade, etc.

Disseminação é o ato ou efeito de espalhar, difundir ou propagar em um meio uma doença, praga ou semente através de um veículo que pode ser vegetal, animal ou um meio físico.

Ainda, podemos distinguir as plantas invasoras em pioneiras e agressivas.



**Planta pioneira**  
É aquela que primeiro descobriu caminho através de uma região desconhecida.

Como assim?

As **plantas pioneiras** são a maioria das plantas invasoras, ocupam um espaço pioneiro com mecanismo de disseminação e estas são de ciclo anual. Como exemplo, podemos citar: capim-colchão (Figura 12.1) e picão preto (Figura 12.2).



**Figura 12.1: Capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd.)**

Fonte: Lorenzi (2000).



**Figura 12.2: Picão-preto (*Bidens pilosa* L.)**

Fonte: Lorenzi (2000).

Já as plantas agressivas são plantas de ciclo perene (assim como o café), tais como a tiririca (Figura 12.3) e a guanxuma (Figura 12.4).



**Figura 12.3: Tiririca (*Cyperus rotundus* L.)**

Fonte: Lorenzi (2000).



**Figura 12.4: Guanxuma (*Sida rhombifolia* L.)**

Fonte: Lorenzi (2000).

Apesar de o termo "agressivo" parecer muito forte, essas espécies são chamadas porque, por serem perenes, causam mais prejuízos para o cafeeiro por reproduzirem-se tanto por sementes, como também pelos **propágulos** vegetativos, o que lhes conferem alta capacidade de colonizar uma área e manter o tamanho de sua população em níveis elevados, afetando negativamente a produtividade do sistema agrícola.

Diferencie as plantas daninhas pioneiras das agressivas.

## 12.2 Biologia de plantas invasoras

É importante que conheçamos a biologia das plantas invasoras para facilitar ou servir de base nas técnicas de manejo.

A literatura não mostra que os estudos sobre a biologia das plantas invasoras iniciaram-se na década de 1930, incluindo a fenologia, competição entre culturas e plantas invasoras e biologia da reprodução. A partir daí vieram à determinação do nível de dano econômico e, mais recentemente, o manejo integrado tem sido estudado, principalmente no que refere aos efeitos da época de plantio, espaçamento entre linhas, uso de cultivadores, uso de culturas de cobertura do solo e doses reduzidas de herbicidas.

Para entendermos melhor as próximas aulas, devemos ter conhecimento da biologia das plantas invasoras e de sua dinâmica populacional (Figura 12.5), pois é fundamental para o planejamento das estratégias de manejo, visto que os mecanismos de reprodução e disseminação dessas espécies e os fatores que os condicionam é que determinam a evolução das populações em diferentes situações ambientais e sua resposta a diversas medidas de controle.

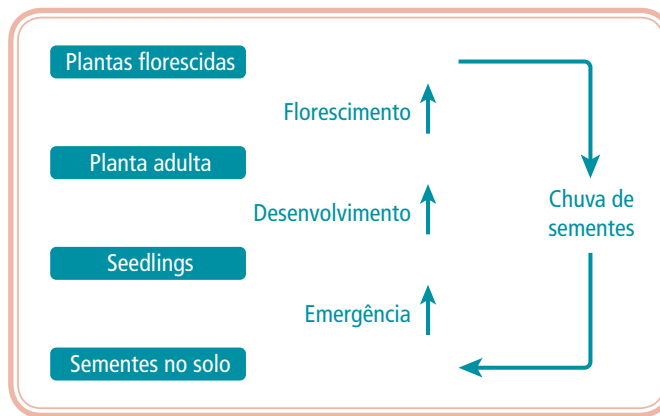
Você sabia que as plantas invasoras se caracterizam por produzirem uma grande quantidade de sementes, das quais uma pequena porcentagem germina e sobrevive completando seu ciclo de vida?

Porém, o número de sementes que produzem uma nova planta é suficiente para manter ou aumentar o tamanho da população, dependendo da capacidade de suporte do ambiente, e para que ocorram disseminação e colonização de novas áreas.

A-Z

**Propágulo**  
É um órgão vegetal de multiplicação.



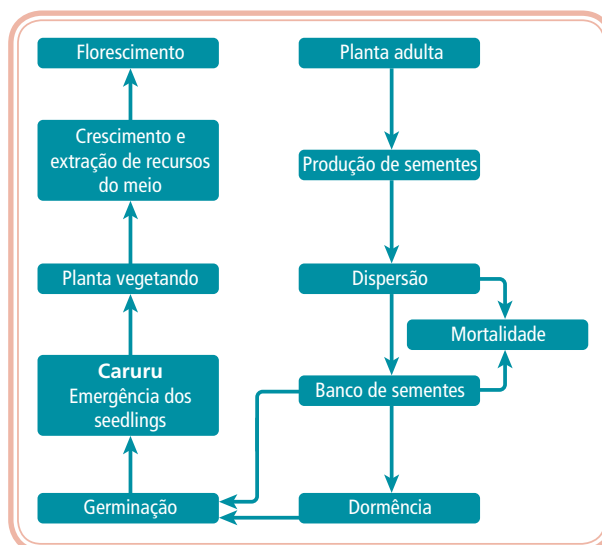


**Figura 12.5: Dinâmica de população.**

Fonte: Christoffoleti (2000). Adaptado por Alessandro de Oliveira.

É importante que conheçamos a classificação das plantas invasoras quanto ao ciclo de vida:

- **anuais:** germinam, crescem e produzem sementes no período menor que um ano (Figura 12.6). São espécies de fácil controle, desde que manejadas no momento e de forma adequadas. Ex.: caruru (Figura 12.7);
- **bianuais:** germinam e crescem em um ano e produzem sementes no segundo ano. São menos comuns na lavoura cafeeira, mas se aparecer em grande número deve ser imediatamente controlado. Ex.: carrapichão (Figura 12.8);
- **perenes:** a maioria das gramíneas e merecem mais a sua atenção durante o manejo. Ex.: grama-seda (Figura 12.9).



**Figura 12.6: Ciclo de vida das plantas daninhas anuais.**

Fonte: Christoffoleti (2000). Adaptado por Alessandro de Oliveira.



**Figura 12.7: Caruru (*Amaranthus hybridus* var. *paniculatus* (L.) Thell).**  
Fonte: Lorenzi (2000).



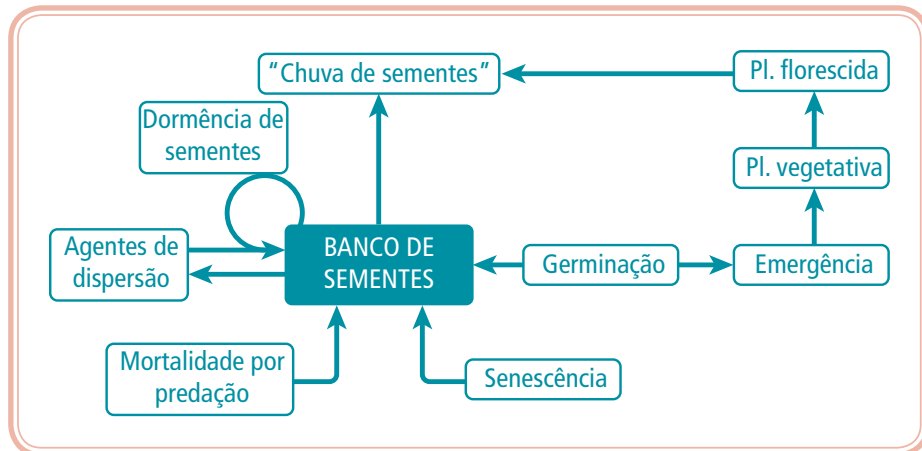
**Figura 12.8: Carrapichão (*Xanthium strumarium* L.).**  
Fonte: Lorenzi (2000).

As sementes contidas nos solos agrícolas constituem a principal fonte de plantas invasoras que compõem os cultivos. Assim, o banco de sementes é uma reserva de sementes viáveis no solo presentes na superfície (Figura 12.10) ou em profundidade.

Esta reserva constitui a origem do ciclo de vida das espécies anuais, sendo a causa fundamental de sua persistência. Enquanto que, em plantas perenes, além do banco de sementes, ocorre o banco de propágulos vegetativos como tubérculos, rizomas e estolões.



**Figura 12.9: Gramma-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.).**  
 Fonte: Lorenzi (2000).



**Figura 12.10: Banco de sementes de plantas daninhas na superfície do solo**  
 Fonte: Victoria Filho (2000). Adaptado por Alessandro de Oliveira.

Além do banco de sementes, temos ainda o mecanismo da dormência que impede que as sementes germinem todas ao mesmo tempo após a maturação, evitando perdas em caso de ocorrência de adversidades climáticas.

É, portanto, um mecanismo pelo qual a semente busca germinar só quando “percebe” as condições climáticas serão propícias tanto para a germinação, como para o subsequente desenvolvimento da planta. Podemos considerar que, do ponto de vista ecológico, a dormência é um mecanismo de interesse, que permite a sobrevivência segura das espécies.

Você já ouviu falar na disseminação das plantas invasoras?

Saibamos que a disseminação das plantas invasoras ocorre pelo transporte das sementes para uma nova área, sendo depositadas em local favorável à germinação, produzindo uma **plântula** que possa cumprir seu ciclo de vida satisfatoriamente.

As sementes podem ser transportadas a curtas ou longas distâncias. A disseminação a curtas distâncias determina os padrões de distribuição espacial dentro da área previamente invadida e em áreas adjacentes a ela; já a disseminação a longas distâncias é o mecanismo pelo qual as espécies atingem uma nova área. Lembrando que, a disseminação pode ocorrer pela **deiscência** natural das sementes ou pela ação de agentes como vento, água, animais e o homem.

1. Quanto à biologia das plantas invasoras, descreva a dinâmica do banco de sementes.
2. Exemplifique o mecanismo de dormência das plantas invasoras.

## Resumo

Nesta aula você estudou o que é planta invasora e as principais características da biologia das plantas invasora, tais como: ciclo de vida semelhante ao das culturas, plasticidade populacional, germinação desuniforme devido ao mecanismo da dormência, efeitos alelopáticos e produção de grande número de sementes.

## Atividade de aprendizagem

1. Após os conceitos estudados nesta aula, defina com suas palavras o que é uma planta invasora.
2. Como a dinâmica populacional das plantas invasoras pode auxiliar o produtor em seu manejo?



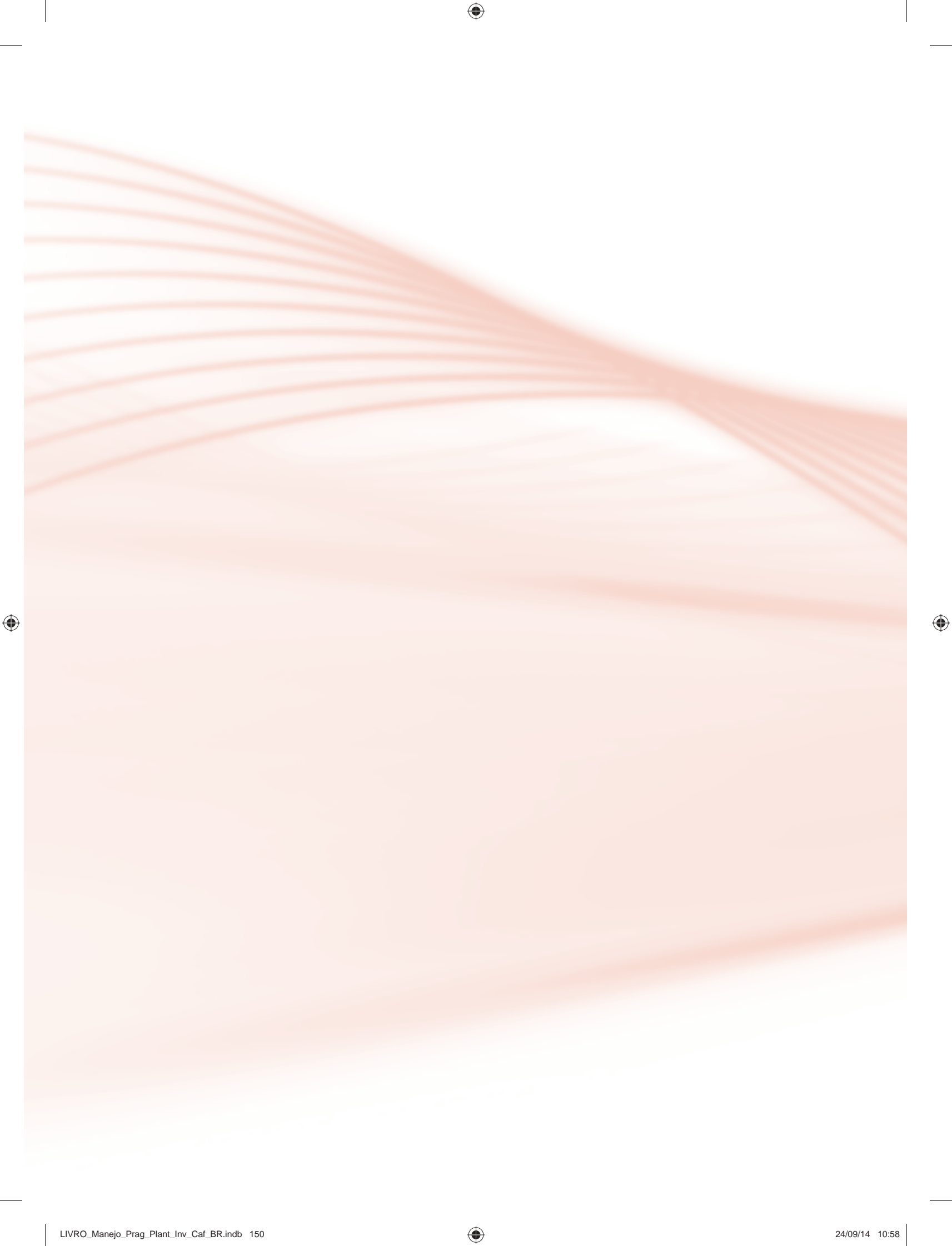
### Plântula

É o estágio inicial da planta que vai da germinação da semente até a formação das primeiras folhas.

### Deiscência

É a abertura espontânea das válvulas de um órgão vegetal





# Aula 13 – Interferência e competição das plantas invasoras na lavoura cafeeira

## Objetivos

Analisar os principais aspectos positivos e negativos da presença da interferência das plantas invasoras.

Caracterizar os fatores que interferem no grau de competição e como ela acontece entre as plantas invasoras e o cafeeiro.

## 13.1 Aspectos negativos e positivos da interferência das plantas invasoras

Olá, querido (a) aluno (a)!

Primeiramente, definiremos o que é e como acontece a interferência de plantas invasoras, definindo seus aspectos positivos e negativos.

### 13.1.1 Interferência das plantas invasoras

Denomina-se grau de interferência a redução percentual do crescimento ou produtividade de uma cultura provocada pela interferência das plantas invasoras.

O grau de interferência depende das características da lavoura cafeeira (variedade, espaçamento e densidade de plantio); da comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição); do ambiente e, finalmente, da época e duração do período de convivência entre as plantas. Além disso, pode ser alterado pelas **condições edafoclimáticas** e de tratos culturais.

A intensidade da interferência é avaliada através do decréscimo de produção e/ou crescimento do pé de café, pois quanto maior a incidência de plantas invasoras, maior a interferência das mesmas no estabelecimento e na redução do rendimento do cafeeiro.

Os prejuízos causados pelas plantas invasoras não devem ser atribuídos somente à competição exercida pelas plantas invasoras sobre o pé de café, mas sim a uma somatória de fatores, os quais podem representar efeitos diretos

**A-Z**

**Condições edafoclimáticas**  
São as condições de solo e de clima.

(competição, alelopatia e interferência na colheita) ou indiretos (hospedagem e transmissão de doenças e pragas). A essa somatória de fatores que causam as perdas culturais, muitos autores preferem denominá-la interferência das plantas daninhas.

É bastante conhecida a ação danosa das plantas invasoras, causando enormes prejuízos em relação à qualidade e quantidade de grãos de café, devido às mesmas apresentarem uma grande agressividade vegetativa e reprodutiva. Desenvolvendo resistência ao controle exercido pelo homem, as plantas invasoras tornam-se cada vez mais competidoras com o cafeeiro em relação à água, luz e nutrientes.

As plantas invasoras depreciam a qualidade do produto, tanto por dificultar seu desenvolvimento e beneficiamento, quanto por alterar suas características, além de encarecerem as práticas culturais e servirem de hospedeiras para pragas e doenças.

Precisamos saber que a interferência pode ser construtiva ou destrutiva, ou seja, apresentar, respectivamente, efeitos positivos e negativos como veremos a seguir.



1. Quais as características envolvidas no grau de interferência das plantas invasoras sobre a lavoura cafeeira?
2. Quais são os efeitos diretos e indiretos exercidos pelas plantas invasoras na planta de café?

### **13.1.2 Aspectos positivos**

As plantas invasoras nem sempre são um problema, podendo ser úteis, como fonte potencial para plantas de interesse, para o banco de germoplasma, como espécies apícolas, medicinais, fixadoras de nitrogênio, fonte de alimento e cobertura para animais silvestres, abrigo para inimigos naturais, como protetoras de solo, mantendo e/ou melhorando sua estrutura, adicionando matéria orgânica, reduzindo a erosão e a evaporação, além de possuírem uma função paisagística importante.

Na fase inicial do crescimento das plantas de café, as plantas invasoras podem favorecer o bom desenvolvimento do cafeeiro, uma vez que sombreiam o solo, evitam a erosão e reciclam nutrientes (Figura 13.1).

Em cafezais já formados, as plantas invasoras podem ser mantidas como cobertura do solo se o mesmo for arenoso, os quais são mais suscetíveis à erosão. Em terrenos de alta declividade, as plantas invasoras também devem cultivadas nas

linhas e mantidas nas ruas de café durante a época chuvosa, pois diminuem as perdas de solo, de fertilizantes e de defensivos aplicados neste.

Benefícios das plantas invasoras: valor alimentício; alimento para animais; medicinal; armadilha para insetos e doenças; ornamental; controla poluição; controla erosão.



**Figura 13.1: Lavoura nova, em nível, trilhada na linha de plantio e com mato controlado no meio da rua.**

Fonte: Thomaziello et al. (2000).

Por que as plantas invasoras podem ser úteis?



### 13.1.3 Aspectos negativos

Que bom seria se tivéssemos apenas aspectos positivos da interferência das plantas invasoras.

Quando falamos em aspectos negativos, logo pensamos que não é bom, pois é o que veremos.

Entre os vários tipos de prejuízos causados pelas plantas invasoras os principais são referentes à saúde do homem e dos animais, e à produção agropecuária.

Os danos causados à saúde humana podem ser diretos ou indiretos. Os diretos são causados por intoxicações e alergias. Os indiretos são causados pelo fato de algumas plantas invasoras serem importantes para a sobrevivência de organismos prejudiciais ao homem ou à agricultura.

Na agricultura, os prejuízos causados pelas plantas invasoras têm sido enormes e aumentam a cada dia. Os gastos no controle são muito onerosos ao agricultor,

porém o não controle implica em quedas acentuadas de produção, devido ao fato de as plantas invasoras competirem seriamente com as plantas cultivadas.

Vimos que de forma geral as plantas invasoras são onerosas a todas as plantas cultivadas, assim como para o cafeeiro. O efeito prejudicial das plantas invasoras na lavoura cafeeira vai depender da espécie, da fertilidade do solo e da disponibilidade de água.

As raízes das plantas invasoras, assim como as do cafeeiro crescem superficialmente no solo, e as duas apresentam, basicamente, as mesmas necessidades em termos de nutrientes. Entretanto, devido à maior habilidade das plantas invasoras em aproveitá-los, conseguem acumulá-los em seus tecidos em quantidades superiores. Sendo que, o conteúdo médio das plantas invasoras é de aproximadamente 2 vezes mais nitrogênio; 1,6 vez mais fósforo; 3,5 vezes mais potássio; 7,6 vezes mais cálcio e 3,3 vezes mais magnésio que as plantas cultivadas em geral. E, de 4 a 5 vezes mais fósforo do que os grãos de café.

O empregado incorreto de espaçamento entre as plantas de café aliado ao solo arenoso resulta em plantas com deficiência de água e nutricional, assim como a possibilidade de erosão no solo (Figura 13.2).



**Figura 13.2: Sistema incorreto de implantação de lavoura em solo de textura arenosa: espaçamento largo, sem proteção do solo, com plantas já apresentando problemas de ordem fisiológica.**

Fonte: Thomaziello et al. (2000).

A redução no número de folhas, altura, diâmetro de caule, matéria seca da parte aérea e do sistema radicular de plantas jovens de café quando na presença de picão-preto e trapoeraba pode ser visualizada na Figura 13.3.



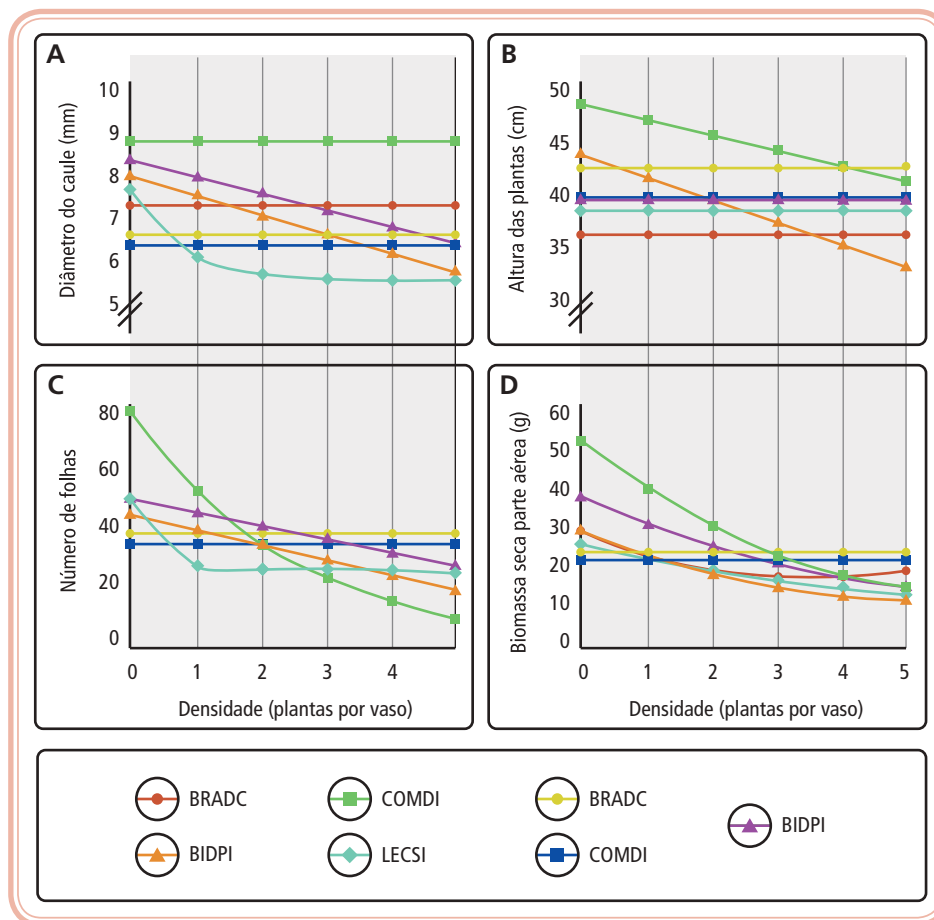
**Figura 13.3: Efeito da interferência de plantas daninhas sobre o desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular de plantas de café: testemunha (A) e plantas de café após a convivência com *Commelina diffusa* (B) e *Bidens pilosa* (C), no vaso, por 180 e 77 dias, respectivamente.**

Fonte: Ronchi et al. (2000a) e Ronchi et al. (2000b) apud Ronchi, Silva e Ferreira (2001, p. 11).

Depois, na figura 13.4, foi realizado um estudo que indica para nós que, os componentes de crescimento de mudas de café, ou seja, diâmetro do caule, altura de plantas, número de folhas e na biomassa seca da parte aérea reduziram quando na presença algumas plantas invasoras, tais como: braquiária – *Brachiaria decumbens* (BRADC), picão-preto – *Bidens pilosa* (BIDPI), trapoeraba – *Commelina difusa* (COMDI), rubim – *Leonurus sibiricus* (LECSI), joá-de-capote – *Nicandra physaloides* (NICPH), guanxuma – *Sida rhombifolia* (SIDRH), poia-branca – *Richardia brasiliensis* (RCHBR).

Faça uma pesquisa no Google Imagens <<http://images.google.com.br/>> e veja se você já viu uma das plantas invasoras citadas acima, não deixe de conhecê-las, pois são muito prejudiciais no crescimento das mudas de cafeeiro.





**Figura 13.4: Efeitos da interferência de diversas espécies de plantas daninhas, cultivadas em vasos, em seis densidades, no diâmetro do caule (A), altura de plantas (B), número de folhas (C) e na biomassa seca da parte aérea (D) de plantas de café.**

Fonte: Ronchi (2002) apud Zambolim (2007, p. 134). Adaptado por Alessandro de Oliveira.



Pesquisa e descreva as características de cada uma das plantas invasoras citadas acima, isso irá te ajudar a compreender melhor o porquê do comprometimento do crescimento das mudas de café quando da presença destas invasoras.

Os efeitos negativos observados no crescimento, desenvolvimento e produtividade do cafeeiro, devidos à presença de plantas invasoras, não devem ser atribuídos exclusivamente à competição imposta por estas últimas, mas a resultante de um total de pressões ambientais. Essas pressões são diretas ou indiretas e ligadas à suas presenças no ambiente agrícola.

**Pressões diretas:** competição, alelopatia, interferência etc.

**Pressões indiretas:** hospedeira de pragas, doenças, nematoides etc.

Além da queda na produção causada pela ação das plantas invasoras, ainda podem retardar o estabelecimento e o início do período reprodutivo, diminuindo a qualidade do grão colhido e dificultando ou até impedindo os tratos culturais e a colheita, sobretudo quando mecanizados. Ainda, na presença de plantas invasoras, a prática da varrição é praticamente impossibilitada, gerando menor produtividade e, conseqüentemente, proporcionando a proliferação de pragas.

Danos causados pelas plantas daninhas: competição; redução na qualidade do grão; hospedeiras de pragas e doenças; aumento dos custos de produção; toxicidade para o homem e animais; dificultam o manejo da água; causam danos à saúde humana; redução do valor da terra; interferem nas áreas não agrícolas.

## 13.2 Competição entre plantas invasoras e a lavoura cafeeira

Se você já analisou os aspectos positivos e negativos da interferência das plantas invasoras e não restam mais dúvidas, que tal agora estudar a competição gerada pelas mesmas no cafeeiro.

É sabido que quando se tem plantas de café em populações acima do recomendado, a competição é intraespecífica; já na presença de plantas daninhas junto à lavoura cafeeira, a competição é interespecífica, ou seja, entre plantas de espécies diferentes. Essa competição diz respeito aos elementos essenciais para a implantação, crescimento, desenvolvimento e perpetuação de uma espécie.

Estudos de **matocompetição** foram iniciados a partir da II Guerra Mundial devido à introdução de herbicidas orgânicos e, desde então, é amplo o conhecimento sobre como controlar e/ou combater as plantas invasoras.

O efeito de competição varia, entre outros fatores, com as espécies de plantas invasoras presentes e com a intensidade da infestação.



**Alelopatia** é a interferência de uma planta no desenvolvimento de outra, devido à liberação de substâncias químicas pelo sistema radicular ou pelas folhas que inibem o crescimento ou matam a outra planta.



**Matocompetição**  
Nada mais é do que a competição de plantas invasoras com a cultura cultivada.

O sucesso nessa competição ocorre porque as plantas invasoras são mais agressivas que as cultivadas, as quais perdem em competitividade, na medida em que a seleção genética é direcionada principalmente para maior produção. Lembrando que, as plantas invasoras concorrem pelos fatores essenciais ao crescimento e à reprodução, tais como água, CO<sub>2</sub>, luz e nutrientes, em detrimento das plantas de café.

Existem diversos fatores que interferem no grau de competição entre as plantas invasoras e o cafeeiro. Esses fatores estão ligados tanto à comunidade infestante, como à própria cultura. Além disso, depende também da época e duração do tempo em que permanecem juntas, e, é modificado pelas condições edafoclimáticas e pelo manejo cultural.

Os fatores tomados de forma isolados apresentam-se a seguir, porém, devo lembrá-lo(a) que no ambiente ocorrem de forma inteirada:

- a)** composição específica da "comunidade" infestante: as diferentes espécies de plantas invasoras variam quanto às necessidades, épocas e intensidade de recrutamento dos recursos do meio ambiente;
- b)** densidade e distribuição das plantas invasoras: a densidade de plantas relaciona-se à intensidade de recrutamento de recursos do ambiente a qual estão ligadas, de maneira direta, ao acúmulo de matéria seca;
- c)** cultivar ou variedade cultivada: os diferentes cultivares apresentam variações de capacidade de suportar a interferência de plantas invasoras;
- d)** espaçamento e densidade de plantio: esses fatores influenciam a precocidade e a intensidade do sombreamento promovido pelo cafeeiro;
- e)** época e duração do período em que o cafeeiro e as plantas invasoras convivem: este período influencia em alto grau a intensidade de interferência;
- f)** tipo de solo: em solos com alta fertilidade não há diferenças significativas nas produções de café onde ocorrem plantas invasoras, com relação a lavouras em locais ausentes de mato;
- g)** umidade do solo: os acréscimos nas produções de grãos de café com presença ou ausência de plantas invasoras, em solos com déficit hídrico, diferem conforme as espécies de plantas invasoras presentes;

- h)** característica fisiológica da planta invasora: o mecanismo fotossintético via C4, de significativo número de espécies daninhas (gramíneas e ciperáceas em geral, além daquelas de folhas largas, como caruru (*Amaranthus* spp) e a beldroega (*Portulaca oleracea*), pode afetar a relação de competição entre o cafeeiro, enquadrado no grupo de plantas não eficientes do ponto de vista fotossintético, pois o cafeeiro é uma planta C3, ou seja, é uma planta de ambiente sombreado, que possui adaptações fisiológicas e morfológicas;
- i)** época de plantio: há uma intensa competição quando a germinação das mudas de café coincide com a emergência das plantas invasoras;
- j)** culturas intercalares (associação de culturas) e culturas de cobertura: esses tipos de culturas geralmente afetam negativamente a competição pelas plantas invasoras, diminuindo sua população;
- k)** "mulching" (cobertura-morta): os restos de cultura geralmente têm bom efeito no controle de mato nas ruas de café.

Que tal pesquisar na internet, em forma de notícias ou artigos científicos, relatos de competição de plantas invasoras com a cultura do café?



Na prática, algumas vezes, é difícil separar o efeito alelopático de outros fatores, pois o efeito da biomassa vegetal, viva ou morta "mulching", inibindo a germinação e o desenvolvimento das plantas invasoras pode ser devido ao sombreado do solo, à alteração do nível de umidade, a mudanças na população microbiana do solo e à disponibilidade de nutrientes.



Para evidenciar o grau de competição entre uma cultura e as plantas invasoras é importante a quantificação do sistema radicular e da parte aérea, bem como sua ocupação no espaço.

A aveia (*Avena* sp.), citada por vários autores como uma cultura com efeitos de competição alelopática, em cobertura verde ou seca, tem provavelmente sua ação devida ao volume de material seco produzido. Mesmo com estiagem de seis semanas após o plantio a aveia-preta (*A. strigosa*) produziu 3.080 kg/ha de raízes e 5.590 kg/ha de parte aérea (matéria seca), enquanto que o chícharo (*L. sativus*) produziu 1.270 kg/ha de raízes e a ervilhaca (*V. villosa*) rendeu 1.590 kg/ha de massa de sua parte aérea (DERPSCH, et al., 1983).



Leia o artigo sobre o efeito da competição entre mudas de café e trapoeraba: <http://www.ia.ufrj.br/revista/Vol.%2039%20-2005/DPF/Trab.%20003%20-%20Mudas%20de%20cafe.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2014.

Acidez do solo: a acidez do solo é um fator determinante da presença ou predominância de com algumas plantas invasoras sobre outras.

Em solos ácidos do sul do Estado de São Paulo há predominância de samambaias e de avenças em locais de vegetação nativa ou recém-desbravados. Nas regiões de Duartina e Bauru o sapé (*Imperata brasiliensis*), predominava em terras ácidas. Na região da Baixa Mojiana, em áreas de "cerrado", ocorriam áreas significativas com o "Indaiá", palmácea de pequeno porte, indicadora de acidez do solo, além de planta invasora. Ainda em regiões serranas ou próximas em solos de baixa fertilidade e acidez relativamente alta, ocorrem infestações do capim barba-de-bode, espécie típica desses locais.



Por que os fatores envolvidos no grau de competição ocorrem no ambiente de forma inteirada?

## Resumo

Nesta aula, você viu o que é a interferência das plantas invasoras sobre a cultura cafeeira, bem como seus efeitos negativos e positivos. Ainda, definimos competição e os fatores que ocorrem de forma inteirada no ambiente e estão envolvidos para gerar o grau de competição, tais como: composição específica da "comunidade" infestante; densidade e distribuição das plantas invasoras; cultivar ou variedade cultivada; espaçamento e densidade de plantio; época e duração do período em que o cafeeiro e as plantas invasoras convivem; tipo de solo; umidade do solo; característica fisiológica da planta invasora; época de plantio; culturas intercalares (associação de culturas) e culturas de cobertura; "mulching" (cobertura-morta); acidez do solo.

## Atividade de aprendizagem

1. Cite exemplos práticos de aspectos tanto positivos quanto negativos da interferência de plantas invasoras na lavoura cafeeira.
2. Como é gerada a competição entre plantas invasoras e o cafeeiro?

# Aula 14 – Métodos de controle das plantas invasoras: preventivo cultural, biológico, mecânico e químico

## Objetivos

Saber o que é o controle das plantas invasoras.

Caracterizar os métodos de controle de plantas invasoras empregados na lavoura cafeeira.

## 14.1 Métodos de controle de plantas invasoras

Após conceituarmos plantas invasoras e conhecermos um pouco sobre a sua biologia, efeitos positivos e negativos da sua interferência e a competição propriamente dita, iremos apreender quais os métodos de controle empregados na lavoura cafeeira.

O agroecossistema é um sistema complexo no qual intervêm diversos componentes: cultivo, plantas invasoras, microrganismos, clima, solo etc.

Portanto, é importante que se busque a melhor utilização possível dos recursos naturais, como a água, nutrientes, radiação solar, economia de defensivos agrícolas e mão de obra, e ainda, dentro do possível, conservar o solo e o ambiente.

O problema enfrentado para o controle das plantas invasoras pode estruturar-se em quatro níveis: indivíduo, população, comunidade e agroecossistema em um único conjunto, que necessitam ser entendidos e considerados, uma vez que, só a partir do completo conhecimento da biologia das espécies e das relações desenvolvidas entre elas e o meio em que se inserem, é que poderão ser desenvolvidos modelos eficientes de manejo de plantas invasoras em áreas agrícolas.

O 2,4-D foi o primeiro herbicida registrado oficialmente no Brasil, sequencialmente, em 1956, a *Weed Science Society of America* foi criada e, em 1963, a Sociedade Brasileira de Herbicidas e Ervas Daninhas, conseqüentemente, problemas vêm sendo constatados pelo emprego de herbicidas e, então, a preocupação da área científica com o desenvolvimento de sistemas de manejo de plantas invasoras.

Na Tabela 14.1 podemos observar a evolução dos métodos de controle das plantas daninhas nos Estados Unidos.

**Tabela 14.1: Evolução dos métodos de controle de plantas daninhas nos Estados Unidos da América do Norte**

Ano	Energia Humana	Energia Animal	Energia Mecânica (trator)	Energia Química
1920	40	60	-	-
1947	20	10	70	-
1975	5	TR	40	55
1990	<1	TR	24	75

Fonte: Alder et al. (1976) apud Victoria Filho (2000, p. 350).



Na disciplina de Defensivos Agrícolas, você conhecerá melhor os herbicidas, as formas de aplicações entre outros.

Os termos manejo e controle têm pouca diferença em seu significado básico, por isso os empregaremos indistintamente.

O que é o controle de plantas invasoras?

Podemos conceituar que o controle de plantas invasoras ocorre quando o seu crescimento é reduzido abaixo do nível aceitável, entretanto deve ser econômico e sadio ao meio ambiente, e seu sucesso vai depender da vigilância contínua e persistente. Sendo que, o objetivo principal é o de favorecer o crescimento da cultura para ser superior ao da planta invasora.

O histórico da área é extremamente importante num sistema de manejo de plantas invasoras, o qual engloba as culturas e as plantas invasoras anteriores, o tipo de manejo das doenças, plantas daninhas e pragas, o tipo e hora da irrigação etc.

A redução da interferência das plantas invasoras contempla três medidas: prevenção, controle e erradicação. O controle é realizado através de medidas específicas que visem diminuir a competição das plantas invasoras, evitando atingir o estágio de dano econômico.

Dessa forma, podemos separar os sistemas de controle em:

**contenção:** minimização do impacto econômico proporcionado pelas plantas invasoras;

**redução:** reduzir as perdas econômicas provocadas pelas plantas invasoras em um ano de cultivo e medidas para redução da reserva de sementes no solo;

**prevenção:** medidas que impeçam a entrada de plantas invasoras consideradas problemáticas;

**erradicação:** eliminação total de uma espécie invasora em uma determinada área.

Mas, é importante salientar que o programa de manejo das plantas invasoras inicia-se muito antes da implantação da cultura.

Exemplificando essa afirmativa, destaca-se o manejo das invasoras em pós-colheita, implantação de cobertura vegetal, a qualidade do preparo do solo e medidas preventivas que evitem a introdução de novas espécies.

A **prevenção** envolve medidas para evitar a introdução, estabelecimento e ou a disseminação de determinada planta invasora em um agroecossistema, via uso de sementes de elevado valor cultural, não utilização de adubos orgânicos sem ter sido devidamente fermentado e curtido, limpeza cuidadosa e sistemática das máquinas agrícolas e outras.

O **controle** é o processo pelo qual se limita a infestação das plantas invasoras, evitando a concorrência com o cafeeiro pelo substrato ecológico, e envolve várias modalidades: controle cultural, mecânico, biológico, químico e integrado.

A **erradicação** consiste na completa eliminação de todas as plantas invasoras, inclusive suas sementes e estruturas de reprodução vegetativa, em uma dada área. É praticamente impossível ser realizada em grandes áreas, além de ser economicamente inviável. Devido ao alto custo, só é praticada em pequenas áreas, como jardins e hortas, o que não ocorre na lavoura cafeeira.

Portanto, para lembrar, o controle de plantas invasoras consiste na adoção de certas práticas que resultam na redução da infestação, mas não necessariamente a sua completa eliminação.

Diversos métodos de combate às plantas invasoras têm sido utilizados na cultura cafeeira, tais como: controle biológico, mecânico e químico, com o uso de herbicidas, além do cultural e do preventivo. É claro que não é possível definir um método padrão de controle de plantas invasoras. Os caminhos serão definidos a partir da análise de uma série de fatores ligados ao ambiente como um todo.

Agora vamos aprender os métodos de controle de plantas invasoras no cafeeiro.

### 14.1.1 Controle preventivo

Já entenderam do que trata o método preventivo?

Ele, visa impedir ou diminuir a entrada e disseminação de plantas invasoras em área a ser cultivada. Para isso, primeiramente, devemos observar a terra dos saquinhos e tubetes para a formação de mudas de café, a qual deve estar isenta de sementes, propágulos ou plântulas de plantas invasoras.

Podemos fazer a esterilização da terra pelo método químico e físico como veremos nos próximos itens.

### 14.1.2 Controle cultural

O controle cultural é extremamente importante e consiste em utilizar práticas que proporcionem ao cafeeiro maior capacidade de competição com as plantas invasoras, tais como: preparo adequado do solo; cultivar adequada para o local; época certa de plantio; semente de elevado valor cultural e bem tratadas; mudas saudáveis e uniformes; populações adequadas, envolvendo espaçamento e arranjos espaciais adequados para a variedade adotada; adubações segundo recomendações de análises de solo, lembrando que devemos sempre considerar as características do solo e do clima.

A seguir, enumeraremos medidas culturais eficientes para a lavoura cafeeira.

- a) **Espaçamento:** esse deverá ser em função do porte da variedade a ser implantada. Tradicionalmente, o espaçamento entre plantas é de 3,5 a 4,0 m e de 1,5 a 2,5 entre linhas. Já no plantio adensado o espaçamento entre

plantas é de 1,2 m e de 0,8 entre linhas, sendo que na adoção deste, em dois anos, a área fica totalmente ocupada pelo cafeeiro, mas não devemos esquecer-nos de sempre de respeitar às condições edafoclimáticas.

- b) Cobertura morta ou viva:** quando vivas, as plantas invasoras podem ser úteis nas ruas do cafeeiro para evitar a erosão em solos arenosos e perdas de nutrientes em solos declivosos; já quando morta reciclam nutrientes, protegem também o solo assim como a cobertura morta e, os dois tipos de cobertura podem ser aproveitadas quando apresentarem ação alelopática;

O Quadro 14.1 apresenta alguns herbicidas que foram desenvolvidos a partir de substâncias alelopáticas em plantas invasoras.

Quadro 14.1: Herbicidas desenvolvidas a partir de aleloquímicos naturais.			
Produto Natural	Fonte: planta ou microrganismo	Herbicida	Fabricante
Anisomicina	Streptomyces	Methoxyphenone	Nihon/Japão
Cineole	Várias plantas	Cimetilin	Shell/USA
Benzoxazinonas	Plantas gramíneas	Benzazin	BASF/Alem.
Iprexil	Iprex pachyon	Benzadox	GULF/USA
Ácido fusárico	Fusarium sp.	Picloram	Dow/USA
Moniliformina	Fusarium moniliforme	3,4-dibutoxy-moniliformin	CIBA-GEIGY/Suíça
Ac. Quinolínico	Nicotiana tabacum	Quinclorac	BASF/Alem.
Fosfotricina	Sereptomycetes virichromegenes	gufosinate	HOECHST/Alemanha

Fonte: Hatzios (1987) apud Victoria Filho (2000, p. 356).

- a) Culturas intercalares:** o emprego de outra cultura nas ruas da lavoura cafeeira que utilizam espaçamentos superiores a 1,5 m reduzem a infestação de plantas invasoras na área. Ex.: feijão – 2 a 3 linhas em cada faixa, milho – 2 linhas em cada faixa.
- b) Arruação e esparramação:** quando realizadas em época de período seco tornam-se manejos bastante eficientes no controle de sementeira e plântulas de plantas invasoras.

Muito bem, agora que você já conhece os métodos do controle cultural, vamos passar para o controle mecânico a seguir.



Para saber mais sobre manejo cultural das plantas daninhas no café, leia a tese de doutorado de Júlio César Freitas Santos, disponível no link: <<http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/10820/3345/texto%20completo.pdf?sequence=2>>. Acesso em: 2 abr. 2014.

### 14.1.3 Controle mecânico

O controle mecânico, como o próprio nome indica, consiste no uso de práticas de eliminação de plantas invasoras através do efeito físico-mecânico, desde a capina manual passando pela tração animal até o cultivo motorizado:

- a) Catação manual: também chamada de monda consiste no arranquio das plantas invasoras com as próprias mãos, operação inviável na lavoura cafeeira.

Acredito que você já deva ter praticado a monda em algum tipo de vaso ou canteiro alguma vez na vida.

- b) Capina manual: realizado com o uso de enxadas é um meio altamente eficaz no controle de plantas invasoras e, talvez, ainda o mais largamente empregado em nossa agricultura, principalmente em regiões mais tradicionais como no sul de Minas Gérias. Porém, com o alto custo da mão de obra braçal a capina está deixando de ser o método de controle mais econômico, sendo utilizada somente como complemento a outras técnicas de controle. Pois é um sistema pouco econômico por representar o mais alto custo para o mais baixo rendimento de trabalho físico, sendo recomendado para pequenas áreas de cultivo, e, em grandes áreas este processo é lento, caro e requer muita mão de obra.

- c) Tração animal: esse cultivo é realizado com cultivadores do tipo pé-de-pato ou asa-de-andorinha tracionados por burros e deve ser empregado quando as plantas invasoras estão inferiores a 8 cm de altura, as áreas têm declividade, o espaçamento do cafeeiro é estreito e irregular e, em épocas secas para evitar de apenas mudar o mato de lugar. Rendimento médio de 2.000 covas/dia.

- d) Tração motorizada: ao contrário da tração animal, a tração motorizada deve ser utilizada em áreas planas e de suave declividade, com espaçamentos largos e uniformes. Os implementos que podem ser acoplados ao trator são: cultivadores de dentes ou hastes, grades de discos, roçadeiras e enxadas rotativas. Nesse cultivo, o importante é não deixar aprofundar muito os implementos para não provocar injúrias às raízes superficiais do cafeeiro e realizar sempre na época seca para diminuir compactação do solo, melhorar a aeração do solo, facilitar a drenagem, a amontoa e a incorporação de restos culturais. A roçadeira pode ser trabalhada na época chuvosa, mantendo as ruas com cobertura morta. Rendimento médio de 8.000 covas/dia.

### 14.1.4 Controle biológico

O controle biológico é ainda pouco explorado e usado, e envolve primariamente o uso de inimigos naturais das plantas invasoras, como pragas, doenças, animais, fungos etc., que podem dar resultados positivos se usados com critério técnico e adequado. Porém, o equilíbrio entre a população do agente biológico e da planta invasora é abaixo do nível de dano econômico e não há erradicação das infestantes.

Na cafeicultura ovelhas e gansos são empregados para controle de gramíneas. Mas, ainda não há um controle biológico eficiente e, muitos estudos vêm sendo realizados como podemos visualizar no Quadro 14.2.

**Quadro 14.2: Programas bem sucedido de controle biológico de algumas espécies de plantas daninhas em diferentes países.**

Planta Daninha	País	Inimigo Natural	Ordem
<i>Artemisia tridentata</i>	EUA	<i>Aroga websteri</i>	Lepidoptera
<i>Carduus mutans</i>	EUA	<i>Rhynocyllus conicus</i>	Coleoptera
<i>Clidemia hirta</i>	Fiji	<i>Liethrios urichi</i>	Thysanoptera
<i>Eichornia crassipes</i>	Guiana	<i>Trichechus inunguis</i>	(peixe-boi)
<i>Eupatorium adenophorum</i>	Hawai	<i>Procecidocares utilis</i>	Diptera
<i>Hypericum perforatum</i>	EUA Canadá	<i>Chrysolina quadrigemina</i> <i>Chrysolina hyperici</i>	Coleoptera Coleoptera
<i>Lantana camara</i>	Hawai	<i>Epinotia lantanae</i> <i>Ophiomyia lantanae</i> <i>Teleonemia scrupulosa</i>	Lepidoptera Diptera Hemiptera
<i>Lantana camara</i>	Austrália	<i>Octotoma scrabipennis</i> <i>Uroplata girardi</i> <i>Teleonemia scrupulosa</i>	Coleoptera Coleoptera Hemiptera
<i>Opuntia inermis</i> e <i>Opuntia stricta</i>	Austrália	<i>Cactoblastis cactorum</i>	Lepidoptera
<i>Salvinia molesta</i>	Austrália'Papua N. Guiné	<i>Cyrtobagus salviniae</i>	Coleoptera
<i>Senecio jacobaea</i>	EUA	<i>Helemya senciella</i> <i>Longitarsus jacobaea</i> <i>Tyria jacobaea</i>	Diptera Coleoptera Lepidoptera

Fonte:Klingman e Ashton (1975); Hodgson e Rees (1976); Habib (1984); Barret (1989) apud Victoria Filho (2000, p.359).

### 14.1.5 Controle químico

Estão prontos para o próximo e mais importante método de controle das plantas invasoras?

Dentre os diversos métodos de combate às plantas invasoras, um dos mais eficientes é o controle químico, através dos chamados herbicidas, pois eles permitem que a lavoura cresça livre da concorrência pelos fatores água, luz, nutrientes e CO<sub>2</sub>.

Um herbicida pode ser definido como qualquer produto químico que mata ou inibe significativamente o desenvolvimento de uma planta.

Como pré-requisito para a prescrição e a utilização de um herbicida é necessário ter:

- conhecimento da(s) planta(s) invasora(s);
- eficiência do herbicida;
- conhecimento dos inimigos naturais;
- condições climatológicas;
- métodos de amostragem;
- conhecimento dos níveis de dano econômico.

A-Z

#### Herbicidas seletivos

São aqueles que controlam algumas espécies de plantas sem afetar outras.

O controle químico obedece ao princípio de que certos produtos são capazes de matar plantas e mais importante, é que muitos deles podem matar apenas alguns tipos de plantas, sem injuriar outras, os **herbicidas seletivos**.

Sendo que, na cafeicultura, são poucos os herbicidas seletivos registrados.

Então, a primeira opção é da aplicação de não seletivos em jato dirigido, mas sempre pode ocorrer uma intoxicação das plantas de café pela deriva.

E a segunda opção é a utilização de herbicidas registrados para aplicação em área total sobre plantas recém-transplantadas.

Continuamente, diversas pesquisas vêm sendo realizadas, e muitas têm demonstrado a eficiência do uso de herbicidas no controle de plantas invasoras na cafeicultura. Estes produtos são eficientes, porém é necessário que sejam aplicados de acordo com as suas recomendações técnicas, levando-se em consideração as condições edafoclimáticas.

O método químico apresenta diversas vantagens sobre os demais métodos, como o mecânico, tais como: elimina a maioria das plantas invasoras, permite controlar as plantas invasoras mesmo em épocas chuvosas, reduz os cultivos ou mesmo os elimina, propicia que a cobertura morta dure mais tempo sobre o solo, o controle é mais prolongado e permite a melhor distribuição de mão de obra dentro de uma propriedade agrícola.

Os herbicidas podem ser classificados quanto à:

- **seletividade:** capacidade de determinado produto de matar algumas espécies e não danificar outras;
- **época de aplicação:** pré-plantio – PP, pré-plantio incorporado – PPI, Pré-emergência – PRÉ, Pós-emergência, total ou dirigida – PÓSt ou PÓSD;
- **natureza química:** orgânicos e inorgânicos;
- **modo de ação:** como age no metabolismo das plantas;
- **polaridade:** presença ou ausência de cargas elétricas e de qual natureza, + ou -;
- **persistência no ambiente:** período residual até a sua completa eliminação;
- **fisiologia:** de contato, translocáveis, via apoplasto e/ou via simplasto;
- **classificação agrônômica:** aplicação no solo, foliar ou residual.

Existem hoje no país aproximadamente 75 princípios ativos de herbicidas efetivamente em uso, os quais compõem quase uma centena de formulações, com várias centenas de marcas comerciais.

Mais detalhes sobre esse assunto serão abordados na disciplina de Defensivos Agrícolas.

**Aula 14 – Métodos de controle das plantas invasoras:  
preventivo cultural, biológico, mecânico e químico**



Aprenda mais lendo o artigo sobre a produção do cafeeiro com faixas de controle químico de plantas daninhas, disponível em: <<http://www.cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/view/215/131>>. Acesso em: 2 abr. 2014.

Dentre os métodos de controle estudados acima, qual ou quais você considera na prática serem mais efetivos?

### **14.1.6 Controle integrado**

Por fim, trataremos do controle integrado.

O que vocês entendem por integrado?

Vale ressaltar que neste caso, o controle integrado é quando mais de um tipo de manejo é adotado. Pode-se lançar mão de diversos meios para se conseguir o controle das plantas invasoras, de forma que estes métodos atendam às necessidades da cultura cafeeira.

### **Resumo**

Foi possível abordar e aprender nesta aula que, além do controle (limitação), a prevenção e a erradicação (eliminação) das plantas invasoras devem sempre ser consideradas a partir da sua interferência na lavoura cafeeira. Dentre os métodos de controle, citamos: prevenção; cultural; manual; biológico; químico; integrado.

### **Atividade de aprendizagem**

1. Conceitue o que é controle de plantas invasoras.
2. No que consiste cada método de controle estudado nesta aula?

# Aula 15 – Manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas na lavoura cafeeira

## Objetivos

Entender o que é o manejo integrado.

Conhecer o manejo integrado de pragas, doenças e plantas invasoras.

Aprender como monitorar as pragas e doenças para o sucesso do manejo integrado.

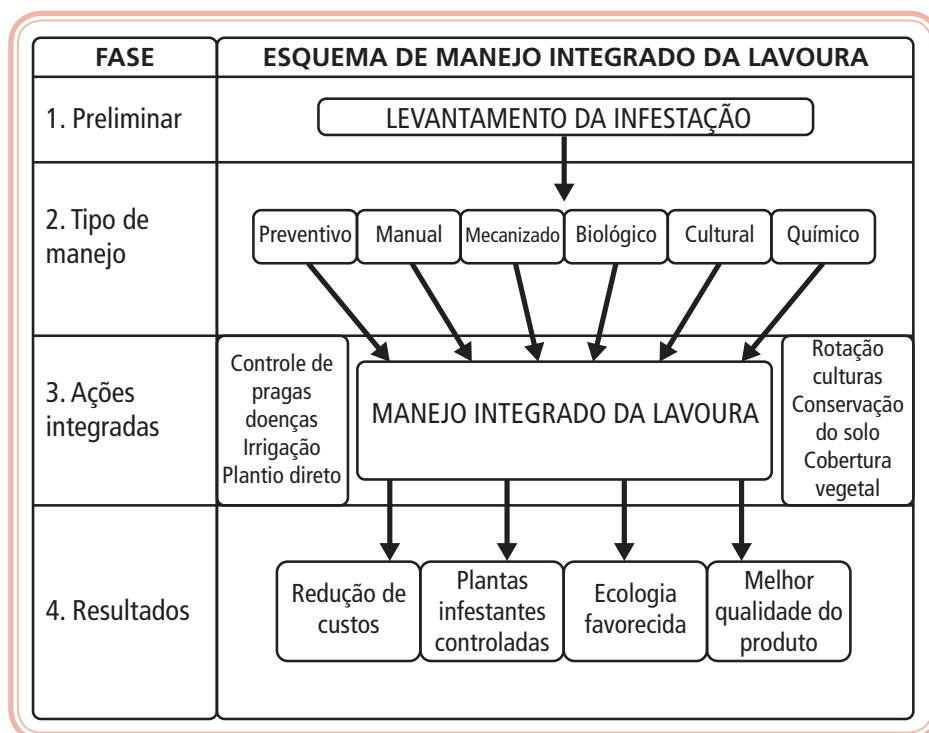
## 15.1 Manejo integrado

Espero que esteja atento para nossa última aula.

Se você conseguiu aprender todos os métodos de controle, vai ficar fácil estudar o manejo integrado.

O manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas é um sistema que seleciona, integra e usa de métodos de controle, tendo como base de suas consequências nas áreas econômica, ecológica e social, ou seja, sustentabilidade.

Se, atualmente ouvimos falar tanto em sustentabilidade, porque não adotar um manejo que proporcione esta. A Figura 15.1 exemplifica como seria realizado o manejo integrado em uma lavoura. Vamos observar atentamente.



**Figura 15.1: Esquema mostrando as diversas fases de um manejo integrado da lavoura, com destaque para o manejo de plantas daninhas.**

Fonte: Deuber (1997). Adaptado por Alessandro de Oliveira.

Podemos visualizar todos os pontos que devem ser considerados e adotados no manejo integrado, assim como as respostas as nossas ações.

Portanto, mais uma vez, o manejo integrado deve sustentar uma manipulação da cultura com espaçamentos entre linhas, arranjo da lavoura; nutrição mineral e população de plantas; pH do solo; cultivares; manejo de plantas alelopáticas e plantas invasoras; sementes puras; e manejo da água.

Então, o programa de manejo integrado deve satisfazer as condições do solo, práticas culturais, realidade econômica, política e social e aspectos das plantas como cultura.

O importante é associar várias modalidades de controle visando à sustentabilidade global do agroecossistema, apesar de que o controle químico é a forma que a maioria dos produtores tem buscado.

A partir de agora, iremos aprender como empregar o manejo integrado nos três objetos de estudo da nossa disciplina, pragas, doenças e plantas invasoras na cafeicultura.

### 15.1.1 Manejo integrado de pragas

O manejo integrado de pragas (MIP) surgiu no ano de 1950 visando integrar o controle químico com o biológico para redução da perda de inimigos naturais e, conseqüentemente, aparecimento de novas pragas e, tomou força com quando da diminuição da resistência das pragas.

Por que utilizar o MIP?

O MIP deve ser utilizado buscando a sustentabilidade, ou seja, a preservação do meio ambiente e da saúde humana.

Quando empregar o MIP?

Quando o nível de dano econômico (altos níveis de infestação de alguns insetos) for atingido, ou seja, aquele a partir do qual o prejuízo causado à lavoura ultrapassa o custo do tratamento fitossanitário. E, este levantamento da infestação pode ser realizado pelos “pragueiros” através do conhecimento sobre o ecossistema, como por exemplo, as principais pragas que podem causar danos; as condições climáticas que favorecem ou prejudicam a cultura e essas pragas; se existem inimigos naturais que ocorrem na região e que poderiam ser utilizados no seu controle.

Lembrando que, deve-se associar mais de um método de controle conforme a necessidade, ou seja, a(s) praga(s).

### 15.1.2 Manejo integrado de doenças

Desde a década de 1970, do século XX, o manejo integrado de doenças (MID) surgiu visando o uso de todas as tecnologias disponíveis para manter a população de patógenos abaixo do nível de dano econômico e reduzir os efeitos nocivos ao meio ambiente.

Para tanto, é importante que identifiquemos o agente causal, suas características e as condições ambientais que beneficiam seu desenvolvimento. Em seguida, podemos empregar isoladamente ou em combinação o controle biológico, cultural, físico, químico, legislação fitossanitária, resistência genética e pré-imunização.

Não se esqueçam de que, quando a doença é ocasionada por vírus, viroides, fitoplasmas, nematoide e algumas bactérias, os produtos químicos não funcionam, cabendo no caso a implantação do MID.



Que tal aprender mais sobre o manejo integrado de pragas, para tanto consulte o link: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABZEIAJ/manejo-bicho-mineiro-broca-cafe>, que trata do manejo integrado da broca e bicho-mineiro na cultura do café.

Assista também ao vídeo “Dia de Campo na TV – Manejo integrado de pragas do cafeeiro”, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=SZhQf8hyQLE>. Acesso em: 2 abr. 2014.



Como um exemplo de manejo integrado de doenças no cafeeiro, você pode estudar o Manejo Integrado da Ferrugem do Cafeeiro, no site: <http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=2326>. Acesso em: 2 abr. 2014.

### 15.1.3 Manejo integrado de plantas daninhas

Assim como o MID, desde o início do ano de 1970, o manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) já era um termo aceito e empregado pelos cientistas da área.

Quais são os objetivos do MIPD?

Reduzir as perdas causadas pelas plantas invasoras, os custos de controle, a energia e outras operações; reduzir o cultivo, a erosão do solo causada por água e vento; assegurar uma produção adequada de alimentos; evitar danos por plantas tóxicas; e manter a qualidade ambiental com a maximização de lucro para o agricultor.

Nessa perspectiva, o manejo integrado consiste na utilização de um ou mais métodos para o controle das plantas invasoras, um exemplo seria o mecânico mais o químico, com a aplicação de herbicidas somente nas linhas de plantio e realizar o controle mecânico nas entrelinhas. Isso traria como vantagens o menor uso de herbicidas por área e permitiria usar de maneira mais adequada os implementos existentes na propriedade, com conseqüente redução nos custos.

Na fase do florescimento a frutificação do cafeeiro ocorre a maior competição com as plantas daninhas, sendo esta controlada inicialmente com enxada nas pequenas propriedades, seguido de aplicação de herbicidas; quando não há mão de obra disponível podem-se adotar herbicidas seletivos em lavouras jovens.

Dois exemplos de MIPD no cafeeiro estão ilustrados nas Figuras 15.2 e 15.3.



**Figura 15.2: Cultivo químico nas ruas de cafeeiros novos e faixa vegetada nas entrelinhas. Estas podem ser manejadas com herbicidas dessecantes ou roçadeiras.**

Fonte: Deuber (1997).



**Figura 15.3: Capinas manuais nas linhas e herbicida dessecante nas ruas da lavoura do cafeeiro, constituem um manejo eficaz, principalmente em áreas declivosas.**

Fonte: Deuber (1997).

### **Cafeeiro se beneficia de plantas invasoras nos meses chuvosos**

Durante o período de chuvas no Cerrado, que normalmente estende-se de outubro a abril, as plantas invasoras, também conhecidas como plantas daninhas, podem ser grandes aliadas da cafeicultura. O principal benefício da convivência dessas plantas na cultura do café nessa época do ano é a cobertura da superfície do solo, evitando o desencadeamento de processo erosivo provocado pelo impacto de gotas de chuva.

A Embrapa Cerrados preconiza o manejo integrado de plantas daninhas, procurando conscientizar os produtores da importância dessas plantas em algumas culturas.

“Buscamos tirar a visão de que a planta daninha é um mal que precisa ser combatido a todo custo. O agricultor não tem que considerar a existência das plantas como maléfica, se o manejo integrado for adotado poderá ser mais benéfica do que prejudicial”, afirma o técnico da Embrapa Cerrados, José Roberto Fontes.

Além da cobertura do solo, as plantas invasoras reciclam nutrientes do solo (suas raízes retiram nutrientes, os incorporam nas folhas e ramos e depois retornam ao solo), e atuam como abrigo de inimigos naturais de pragas.

Todos esses benefícios ocorrem quando o produtor faz o manejo integrado, que deve associar, quando possível, mais de um método de controle. Sem o manejo, a cultura sofre a interferência negativa das plantas invasoras. Elas provocam redução de produtividade e podem servir de abrigo de pragas e

doenças para as plantas cultivadas, entre outros malefícios. O grande problema da convivência entre as plantas daninhas e as cultivadas é a competição por recursos escassos, como água, nutrientes minerais e luz.

Dessa forma, o agricultor precisa adotar o manejo para impedir a competição no período em que a cultura é mais suscetível. Na cafeicultura, entre os meses de maio a setembro, deve-se evitar a presença das plantas invasoras em níveis de infestação elevados. É quando o café está florescendo e frutificando e, por isso, mais vulnerável à interferência das invasoras. Outro cuidado é com a localização das plantas invasoras, que não devem crescer na linha de plantio, podendo ficar nas entrelinhas.

Fonte: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2004/dezembro/bn.2004-12-10.5361601884/>>. Acesso em: 2 abr. 2014.



O que é nível de dano econômico?

## 15.2 Planejamento para monitoramento e amostragem

A base do manejo integrado de pragas e doenças é o seu monitoramento, ou seja, amostragem, que pode se feita em qualquer local, independentemente do seu tamanho visando a maior preservação do meio ambiente e a redução de custos desnecessários com mão de obra, maquinário e produtos fitossanitários, que revertem em mais ganhos ao produtor.

É possível realizar uma boa amostragem prática em nível de campo, desde que haja planejamento seguindo os passos a seguir:

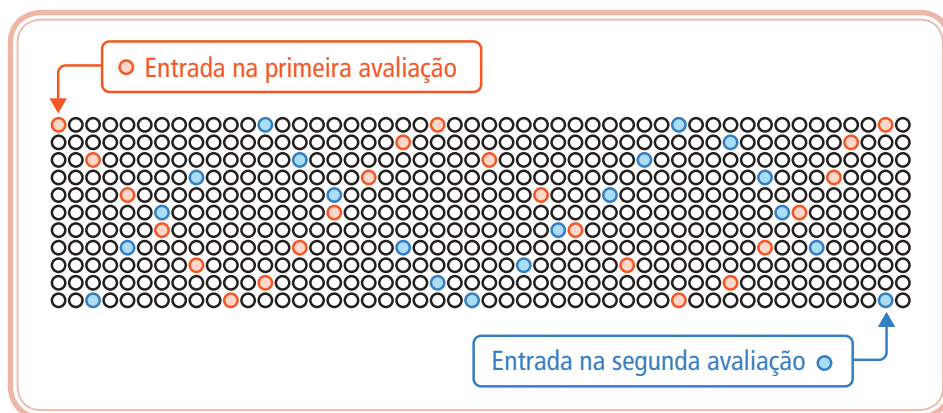
- Dividir a área de lavoura em talhões homogêneos de 3 a 5 mil plantas com base nas cultivares utilizadas, na idade da lavoura ou na topografia do terreno (topo ou baixadas). Isto facilitará os monitoramentos que serão realizados nos anos subsequentes, a coleta de material para análise química do solo e foliar, a operacionalização dos tratos culturais, aplicação de defensivos agrícolas ou fertilizantes e o escalonamento da colheita.

- Elaboração de um mapa da propriedade, situando todos os talhões cultivados com café, facilita o planejamento administrativo da propriedade.
- Em cada talhão devem ser confeccionadas as planilhas de avaliação, onde conste o número do talhão, tamanho (número de covas), cultivar, data de plantio, data da avaliação, responsável pela amostragem e a decisão alcançada. Planilhas diferentes podem ser confeccionadas para anotar todos os tratos culturais realizados no respectivo talhão ao longo do ano, bem como a quantidade de frutos produzidos. Estas planilhas constituem uma fonte de informação de grande valia para o produtor, à medida que se acumulem as avaliações de vários anos (histórico da propriedade).

Você leu e aprendeu direitinho todos os passos do planejamento citados acima?

Pois, estes devem ser seguidos certinhos para que possa se colocada em prática o plano de amostragem. Lembrando que, a amostragem deve ser representativa da população original e realizada criteriosamente em cada um dos talhões em separado, ou seja, não extrapole a avaliação de uma única área para toda a propriedade.

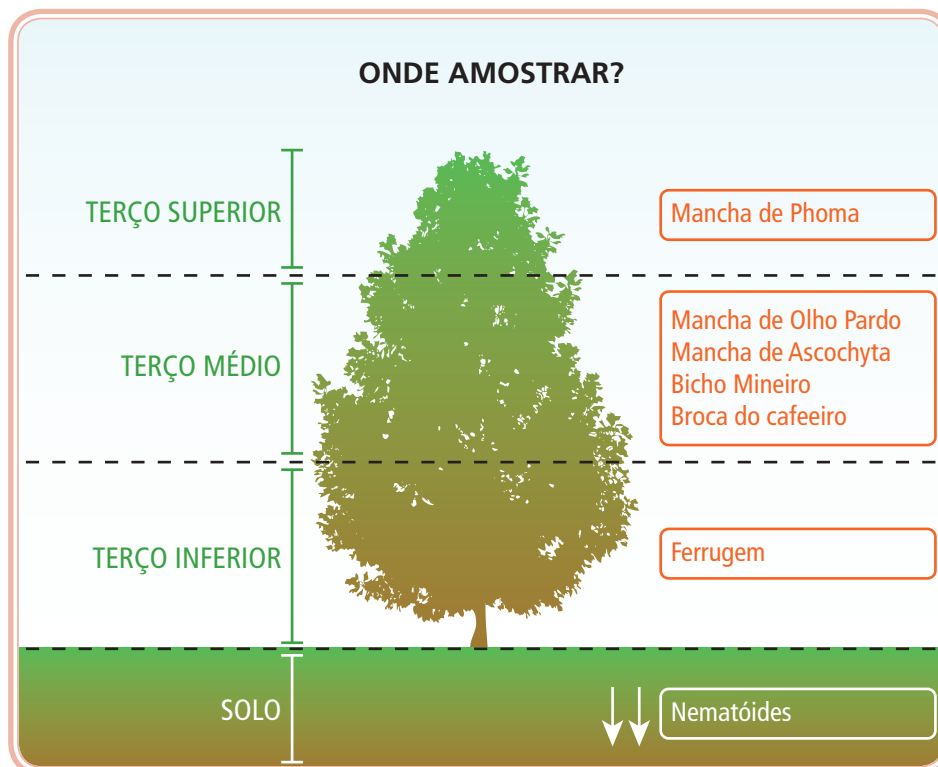
Para começar, você deve escolher totalmente ao acaso as plantas que servirão para coleta de material para avaliação. E, esta escolha deve ser realizada através de um caminhamento em ziguezague ao longo do talhão (Figura 15.4).



**Figura 15.4: Esquema de caminhamento em ziguezague para amostragem de folhas em um talhão cultivado com café.**

Fonte: <<http://wm.agripoint.com.br/imagens/banco/3196.gif>>. Adaptado por Alessandro de Oliveira. Acesso em: 2 abr 2014.

Após a escolha das plantas, vamos ver onde coletar o material que seja representativo da infestação das principais pragas e doenças (Figura 15.5).



**Figura 15.5: Local de maior ocorrência das pragas e doenças no cafeeiro.**

Fonte: <<http://wm.agripoint.com.br/imagens/banco/3197.gif>>. Adaptado por Alessandro de Oliveira. Acesso em: 2 abr 2014.

É importante saber que a eficiência do monitoramento está relacionada com os conhecimentos da planta, sua fenologia e fisiologia de produção, da biologia das pragas e doenças, dos fatores edafoclimáticos da região e da correta diagnose dos problemas fitossanitários nas lavouras. Além do somatório da experiência prática adquirida ao longo do tempo, aliada aos conhecimentos teóricos obtidos pelo estudo no Curso Técnico em Cafeicultura e das publicações sobre o assunto.

No caso da broca, já mencionado na aula 6, o monitoramento deve ser iniciado na época de acasalamento, o qual coincide com o período de 3 a 5 meses após a 1ª florada e continua sendo feito mensalmente até mais ou menos 70 dias antes da colheita. Já, para a verificação da incidência de mancha-de-olho-pardo em frutos, esta pode ser iniciada a partir do mês de janeiro.

Veja o que amostrar na planta escolhida:

- a)** Folhas: incidência de ferrugem, mancha-de-olho-pardo, mancha de ascochyta e porcentagem de infestação por bicho-mineiro;
- b)** frutos: incidência de mancha-de-olho-pardo nos frutos e porcentagem de infestação da broca.

Já para a mancha de phoma, deve ser realizada uma amostragem diretamente no campo, sempre no terço superior das plantas, de tal forma que sejam avaliados 10 ramos por planta (cinco de cada lado), contando o número de folhas (NFCMP) e ramos (NRMP) com sintomas da doença – deformação das folhas novas (1º ou 2º par) com lesões escuras nos bordos destas folhas e escurecimento e morte das pontas dos ramos.

Agora vamos aprender como amostrar:

**a)** Amostragem de folhas:

- amostrar 20 plantas por talhão;
- no terço médio da planta escolhida;
- escolher cinco ramos laterais ao acaso de cada lado da planta;
- retirar uma folha completamente desenvolvida, do 3º ou 4º par de folhas, por ramo;
- total de 10 folhas/planta (cinco de cada lado);
- total de 200 folhas/talhão.

**b)** Amostragem de frutos:

- amostrar, em média, 50 plantas por talhão. Ainda, na literatura, conforme apresentado na Tabela 15.1, a recomendação é a de que esse número depende do número de plantas presentes no talhão;

**Tabela 15.1: Número de plantas a ser amostradas em função do número de plantas presentes em cada talhão.**

Número de plantas no talhão	Número de plantas amostradas
Até 1000	>30
1000 a 3000	50
3000 a 5000	75
Acima de 5000	1,5% das plantas

Fonte: Souza e Reis (1997).

- na primeira amostragem, os frutos maiores provenientes da primeira florada, são coletados no terço superior da planta escolhida. Nas demais amostragens os frutos podem ser coletados no terço médio da planta;
- escolher 4 ramos por planta (um em cada face). Em cafeeiros de porte elevado, utilizar escada durante a operação;
- coletar 25 frutos/ramo no total de 100 frutos/planta;
- 50 plantas/talhão no total de 5000 frutos/talhão.

Mas você deve estar se perguntando o que avaliar no material coletado?

Após a coleta do material, as folhas e os frutos são acondicionados em sacos plásticos, identificados pelo respectivo talhão, para que posteriormente seja feita avaliação das pragas e doenças presentes.

Primeiramente, confere-se o número de folhas e frutos coletados em cada talhão e, então, anota-se em uma planilha os dados correspondentes à avaliação de:

- ferrugem: contar o número de folhas com pústula de ferrugem esporulando (NFCF);
- mancha-de-olho-pardo: contar o número de folhas com sintomas de mancha de olho pardo (NFCMOP);
- mancha de ascochyta: contar o número de folhas com sintomas de mancha de ascochyta (NFCA);
- bicho-mineiro: contar o número de folhas com minas ativas, ou seja, com presença de larvas vivas nas minas (NFCMA) e o número de folhas com minas rasgadas (NFCMR).

Detalhe, o número de folhas com minas ativas é utilizado para o cálculo da porcentagem de infestação.

- Broca nos frutos: separar e contar de todos os frutos sadios e frutos broqueados (considerar brocados todos perfurados na região da coroa).

São conhecidos os níveis de infecção ou infestação que as plantas suportam devido ao ataque de ferrugem, broca e bicho-mineiro. Enquanto que, para as demais pragas e doenças, ainda não há índices estabelecidos, sendo que o monitoramento teria a função de verificar qual seria a época de maior ocorrência na região, para antecipar o início do controle.

Para a tomada a decisão em adotar ou não o controle químico é necessário realizar o cálculo da porcentagem de infestação da praga ou infecção da doença:

- Ferrugem: a porcentagem de infecção da ferrugem é calculada conforme a seguinte expressão:

$$\text{Infecção (IF\%)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de folhas com pústulas esporulando} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ total de folhas coletadas}}$$

Se o resultado da porcentagem de infecção for abaixo de 5% de folhas com pústulas esporulando, a recomendação será de aplicação de fungicida a base de cobre no controle da doença. Já, se o índice de infecção estiver entre 5 e 12,5%, a recomendação será de aplicação de fungicidas sistêmicos. Enquanto que, acima deste valor, a eficácia dos produtos no controle da doença pode apresentar comportamento variável.

Para a verificação da eficiência de controle com fungicidas sistêmicos, basta contar o número de pústulas inativas ou curadas.

- Mancha de ascochyta e a mancha de phoma: não existe índice para tomada de decisão, pois este depende de vários outros fatores, tais como luminosidade, exposição da lavoura, vento, altitude, espaçamento, nutrição e das condições microclimáticas, os quais podem variar dentro de uma mesma propriedade.
- Bicho-mineiro: a porcentagem de infestação por bicho-mineiro é determinada segundo a expressão:

$$\text{Infestação (IBM \%)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de folhas com minas ativas} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ total de folhas coletadas}}$$

O controle do bicho-mineiro pode ser iniciado quando a porcentagem de infestação estiver acima de 30% de folhas com minas ativas no terço médio ou cima de 20% de folhas com minas ativas no terço superior. Mas em lavouras

de até três anos de idade, o controle químico deve ser realizado assim que as primeiras minas ou lesões forem constatadas nos cafeeiros. Ainda, o controle químico deve ser feito somente nos talhões ou parte dos talhões mais infestados, para a preservação dos inimigos naturais.

- Broca-do-cafeeiro: a porcentagem de infestação por broca nos frutos é determinada segundo a expressão:

$$\text{Infestação (IB\%)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de frutos broqueados} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ total de frutos coletados}}$$

O controle é realizado apenas nos talhões em que a infestação da praga já tenha atingido 3 a 5% de infestação.

Você pode utilizar como exemplo a planilha a seguir, que serve para anotação dos dados obtidos na avaliação das doenças e pragas do cafeeiro:

PROPRIEDADE:					DATA:		
PROPRIETÁRIO/MEEIRO:							
RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM:							
TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO – PLANILHA DE AVALIAÇÃO							
TALHÕES	Ferrugem	Mancha-de-olho- pardo	Mancha de ascochyta	Mancha de phoma	Bicho-mineiro		Broca
	NFCF	NFCMOP	NFCA	NFCMP	NFCMA	NFCMR	FRUTOS BLOQUEADOS

Se todas as etapas do planejamento e amostragem apresentados nessa aula forem seguidas, maiores chances de sucesso do manejo integrado no que se refere à preservação e conservação do meio ambiente pela diminuição no emprego de produtos fitossanitários, bem como a redução de seus gastos e, conseqüentemente maior rentabilidade ao produtor rural.

Pratique o aprendizado adquirido nesta aula visitando uma propriedade rural de produção cafeeira e realize uma amostragem conforme o número de talhões preenchendo a planilha de avaliação das pragas e doenças acima.

## Resumo

Resumindo a última aula, é sabido que o manejo é integrado quando se utiliza mais de um método de controle, desde que o nível de dano econômico seja alcançado, visando à sustentabilidade do sistema. Foi verificado que tanto para o controle de pragas quanto doenças ou plantas invasoras, o manejo integrado pode ser empregado e com sucesso quando realizado nos momentos corretos. Ainda foi visto que o monitoramento de pragas e doenças constitui-se na base de todo e qualquer programa de manejo integrado, pois uma estimativa errada da quantidade de doença ou da porcentagem de infestação de uma praga, causada pela amostragem incorreta, implicará em decisões incorretas na tomada de decisão em relação ao controle químico na propriedade.

## Atividade de aprendizagem

1. Defina com suas próprias palavras o que é manejo integrado.
2. Quais os objetivos do manejo integrado de pragas, do de doenças e do de plantas invasoras?
3. A partir do conhecimento adquirido de planejamento para amostragem, exemplifique como deve ser realizado o monitoramento para a ferrugem e para a broca-do-café.



## Referências

- AFONSO JÚNIOR, P. C. Manejo integrado de pragas do cafeeiro. 2008. Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural/programacao/2008/manejo-integrado-de-pragas-do-cafeeiro-1>>. Acesso em: 19 jan. 2010.
- AGUIAR, C. Mancha aureolada preocupa cafeicultura de altitude. Brasília: EMBRAPA Café, 2004. Disponível em: <<http://www22.sede.embrapa.br/cafe/noticias/n25082008.html>>. Acesso em: 12 dez. 2009.
- ANDREI, E. Compêndio de defensivos agrícolas. 5. ed. São Paulo: Andrei Editora Ltda., 2005. 1142p.
- BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. Manual de fitopatologia. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1995. v. 1. 919p.
- BIOTECNOLOGIA. [2005]. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/defensivos-agricolas/biotecnologia.php>>. Acesso em: 20 nov. 2009.
- BLEASDALE, J. K. A. Studies on plant competition. In: HARPER, J. L. (Ed.). The biology of weeds. Oxford: Blackwell Scientific Publication, 1960. p. 133-142.
- BHOWMIK, P. C. Weed biology: importance to weed management. Weed Science, v. 45, n. 3, p. 349-356, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agrofit. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 4 jan. 2010.
- CAMPOS, A. S. de; SANTOS, J. M. dos. Nematoides em citros. 2005. Disponível em: <[http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/hf31\\_nematoides.pdf](http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/hf31_nematoides.pdf)>. Acesso em: 5 jan. 2010.
- CAMPOS, V. de P. Café (Coffea arábica L.): controle de doenças. In: VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L. (Ed.). Controle de doenças em plantas: grandes culturas. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia; Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. v. 1. p. 141-180.
- CARVALHO, V. L. de; CHALFOUN, S. M. Doenças do cafeeiro: diagnose e controle. Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. 44p. (Boletim Técnico, 58).
- CONCEIÇÃO, M. Z. de. Manejo integrado em defesa vegetal. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). Manejo integrado: doenças, pragas e plantas daninhas. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2000. p. 1-80.
- DEUBER, R. Ciência das plantas infestantes: manejo. Campinas: IAC, 1997. v. 2. 285p.

DIAS, T. C. de S.; ALVES, P. L. da C. A.; LEMES, L. N. Faixas de controle de plantas daninhas e seus reflexos na produção do cafeeiro. *Científica*, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 81-85, 2008. Disponível em: <<http://www.cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/viewFile/215/131>>. Acesso em: 12 jan. 2010.

FANTON, C. J.; VILELA, E. F.; SOUZA, O. F. F. de. Biologia e controle da Broca-do-café: situação atual e perspectivas. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). *O estado da arte de tecnologias na produção de café*. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2002. p. 451-470.

GALLO, D. et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GELMINI, G. A. et al. *Manejo integrado de plantas daninhas*. Campinas: IAC, 1994. 26p. (Documentos IAC, 37).

GIAMPANI, L. V. 2º Encontro de Lideranças do Agro Negócio. Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola (SINDAG). 2009. Disponível em: <<http://www.goldencargo.com.br/downloads/sindag.pdf>>. Acesso em: 1 dez. 2009.

LABRADA, R.; PARKER, C. El control de malezas en el contexto del manejo integrado de plagas. In: LABRADA, R.; CASELEY, J. C.; PARKER, C. *Manejo de malezas para países en desarrollo*. Roma: FAO, 1996. p.1-9.

LIMA FILHO, O. F. de. O silício e a resistência das plantas ao ataque de fungos patogênicos. 2005. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2005/artigo.2005-09-26.3380213476/?searchterm=silicio>>. Acesso em: 12 dez. 2009.

LORENZI, H. *Plantas daninhas no Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais*. 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 608p.

LORENZI, H. (Coord.). *Manual de identificação e de controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional*. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 383p.

MATIELLO, J. B.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R. *Aubos, corretivos e defensivos para a lavoura cafeeira: indicações de uso*. Varginha: MAPA/Fundação Procafé/EMBRAPA/Café, 2006. 110p.

MATIELLO, J. B. et al. *Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações*. Rio de Janeiro: MAPA/Procafé, 2002. 387p.

MORAES, J. C. de. *Pragas do cafeeiro: importância e métodos alternativos de controle*. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 59p.

MORAES, J. C.; COSTA, R. R.; ANTUNES, C. S. *Estratégias e táticas de manejo integrado de pragas do cafeeiro*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 56p.

MORAES, M. V. de; LORDELLO, L. G. E. Uso de torta de mamona no controle de nematoides em solos para viveiro de café. *Soc. Brasil. Nemat.*, n. 2, 1977. Disponível em:

<<http://docentes.esalq.usp.br/sbn/nbonline/ol%2002u/267-271%20pb.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2010.

MOREIRA, M. D. et al. Características rastreáveis do manejo integrado das pragas do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). Rastreabilidade para a cadeia produtiva do café. Viçosa: UFV/DFP, 2007. p. 173-220.

NECHET, K. de L. Manejo integrado de doenças de plantas. 2006. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=338>>. Acesso em: 11 jan. 2010.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P.; VIEIRA, H. D. Interferência de trapoerabas no desenvolvimento de mudas de café. *Agronomia*, v. 39, n. 1-2, p. 17-21, 2005. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/revista/Vol.%2039%20-2005/DPF/Trab.%20003%20-%20Mudas%20de%20cafe.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2010.

PITELLI, R. A. Manejo integrado de plantas daninhas. In: \_\_\_\_\_. Controle integrado de plantas daninhas. São Paulo: CREA-SP, 1982. p. 28-41.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

POZZA, E. A. Manejo integrado de doenças do cafeeiro. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 111p.

PRINCIPAIS doenças das plantas. [2008]. Disponível em: <<http://www.omeujardim.com/artigos/principais-doencas-plantas>>. Acesso em: 20 nov. 2009.

REIS, P. R.; ZACARIAS, M. S. Ácaros em cafeeiro. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. 76p.

RENA, A. B. et al. (Ed.). Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFOS, 1986. 447p.

RONCHI, C. P.; SILVA, A. A. da; FERREIRA, L. R. Manejo de plantas daninhas em lavoura de café. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2001. 94p.

SÃO PAULO (Estado). Sanidade vegetal: café. [2008]. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/cafe.php>>. Acesso em: 8 jan. 2010.

SANTA-CECÍLIA, L. V. C. et al. Cochonilhas-farinhentas em cafeeiros: reconhecimento e controle. Lavras: EPAMIG, 2007. (Circular Técnica nº 8.). Disponível em: <[http://www.epamig.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&Itemid=99999999&gid=149](http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&Itemid=99999999&gid=149)>. Acesso em: 3 abr. 2014.

SANTOS, J. M. do. A ação dos nematoides na história da cafeicultura brasileira. *Informativo Garcafé*, outubro de 1998. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=172>>. Acesso em: 13 nov. 2009.

SILVA, A. A. da et al. Importância do manejo integrado de plantas daninhas para a rastreabilidade da cadeia produtiva do café. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). Rastreabilidade para a cadeia produtiva do café. Viçosa: UFV/DFP, 2007. p.129-172.

SILVA JÚNIOR, C. da; SASSON, S. *Biologia: seres vivos: estrutura e função*. São Paulo: Saraiva, 1995. v. 2. 51p.

SOUZA, A. F. de. Monitoramento das principais doenças e pragas do cafeeiro. *Café Point*. 2007. Disponível em: <<http://www.cafepoint.com.br/radares-tecnicos/protecao-de-plantas/monitoramento-das-principais-doencas-e-pragas-do-cafeeiro-35077n.aspx>>. Acesso em: 19 dez. 2011.

SOUZA, I. F. de. *Manejo integrado de plantas daninhas*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 28p.

SOUZA, J. C. de; REIS, P. R. *Pragas do cafeeiro: reconhecimento e controle*. Viçosa: CPT, 2000. 156p.

SOUZA, J. C. de; REIS, P. R. *Bicho-mineiro: biologia, danos e manejo integrado*. Belo Horizonte: EPAMIG, 1992. 28p.

THOMAZIELLO, R. A. et al. *Café arábica: cultura e técnicas de produção*. Campinas: Instituto Agrônomo, 2000. 82p.

VÁRZEA, V. M. P.; SILVA, M. do C. M. L.; RODRIGUES JR., C. J. Resistência do cafeeiro à Antracnose-dos-frutos-verdes. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). *O estado da arte de tecnologias na produção de café*. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2002. p. 369-450.

VICTORIA FILHO, R. Estratégias de manejo das plantas daninhas. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). *Manejo integrado: doenças, pragas e plantas daninhas*. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2000. p. 349-364.

WALKER, R. H.; BUCHANAN, G. A. Crop manipulation in integrated weed management systems. *Weed Science*, v. 30, p. 17-24, 1982. (Supplement, 1).

ZAMBOLIM, L.; MARTINS, M. C. Del P.; CHAVES, G. M. Café. In: \_\_\_\_\_. *Informe Agropecuário. Doenças de plantas III*. Belo Horizonte: EPAMIG, 1985. v. 11. p. 64-75.

ZAMBOLIM, L. et al. Café (*Coffea arábica* L.): controle de doenças. In: VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L. (Ed.). *Controle de doenças em plantas: grandes culturas*. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia; Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. v. 1. p. 83-140.

ZAMBOLIM, L. et al. Características rastreáveis do manejo integrado das doenças do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). *Rastreabilidade para a cadeia produtiva do café*. Viçosa: UFV/DFP, 2007. p. 85-128.

ZAMBOLIM, L. et al. Seca de ramos do cafeeiro – fatores bióticos de abióticos. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). *Boas práticas agrícolas na produção de café*. Viçosa: UFV/ DFP, 2006. p. 1-60.

ZAMBOLIM, L. et al. Epidemiologia e controle integrado da ferrugem-do-cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). *O estado da arte de tecnologias na produção de café*. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2002. p. 321-368.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, E. M. Doenças do cafeeiro (Coffea arábica e C. canephora). In: KIMATI, H. et al. Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2005. v. 2. p. 165-180.

ZINDHAL, R. L. Weed management systems. In: \_\_\_\_\_. Fundamentals of Weed Science. 2. ed. California: Academic Press Incorporation, 1999. p. 461-468.

ZIMDAHL, R. L. Weed science: a plea for thought. Colorado State University: Department of Plant Pathology and Weed Science, 1991, p. 2-9.



## Currículo dos professores autores

### Ariana Vieira Silva

Engenheira Agrônoma, formada em 2000 pela Universidade Estadual de Londrina, no município de Londrina/PR. Em 2001, ingressou no Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, pela Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, na cidade de Piracicaba/SP, o qual concluiu em janeiro de 2003 e deu continuidade no Curso de Doutorado até defender a tese em maio de 2007. Antes de concluir o doutorado, começou a lecionar no Curso de Engenharia Agrônômica em agosto de 2005, na Universidade do Estado de Minas Gerais/Fundação de Ensino Superior/Faculdade de Engenharia de Passos até o mês de julho de 2007. Durante o 2º semestre de 2008, lecionou no Curso de Técnico em Agricultura pela Escola Agrotécnica Federal de Machado, no Polo de Rede, na cidade de Alterosa/MG. Em dezembro de 2008, foi nomeada e, em janeiro de 2009, tomou posse como Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. Atualmente, leciona nesta instituição nos Cursos Presenciais – Técnico em Agropecuária, Graduação em Engenharia Agrônômica, Pós-graduação em Cafeicultura. Membro do Núcleo Institucional de Pesquisa e Extensão desde 2009. Membro da Comissão Organizadora do Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas desde 2010.



### Otavio Duarte Giunti

Mestrando em Agroecologia e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal de São Carlos, Campus Araras, Pós-graduando em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Claretiano, no ano de 2013 e Engenheiro Agrônomo, formado pela Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, na cidade de Piracicaba-SP, no ano de 2003. Em seguida, atuou como supervisor e gerente comercial em empresas do setor de fertilizantes no Oeste da Bahia e em Minas Gerais até o ano de 2007, quando passou a se dedicar à produção de café na cidade de Conceição de Aparecida, sul do estado de Minas Gerais. Concomitantemente, lecionou no Curso de Técnico em Agricultura pelo IFSULDEMINAS – Campus Machado, no Polo de Rede na cidade de Alterosa/MG. Posteriormente, atuou como tutor a distância no Curso Técnico em Meio Ambiente a Distância do IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. Atualmente, além da atividade agrícola cafeeira, leciona pelo IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho nos Cursos Técnicos em Cafeicultura e Meio Ambiente a Distância e no Curso Técnico de Meio Ambiente Presencial. Membro da Comissão Organizadora do Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas desde 2014.



